COMMONWEALTH BUREAU OF HELMINTHOLOGY
THE WHITE HOUSE,
ST. PETER'S STREET,
ST. ALBANS, HERTS.

ZOOLOGISCHER ANZEIGER

BEGRÜNDET VON
VICTOR CARUS

FORTGEFÜHRT VON
EUGEN KORSCHELT

HERAUSGEGEBEN VON
BERTHOLD KLATT
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT HAMBURG

ZUGLEICH
ORGAN DER DEUTSCHEN ZOOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

127. BAND

MIT 196 ABBILDUNGEN IM TEXT

1939

AKADEMISCHE VERLAGSGESELLSCHAFT M. B. H.
IN LEIPZIG
PRINTED IN GERMANY

Inhaltsübersicht.

Wissenschaftliche Mitteilungen.

Ahl, E., Über zwei neue Fische der Familie Cichlidae aus dem Zoologischen Museum Berlin 80.

— Über die richtige Benennung des als »Hyla boans« bezeichneten südamerikanischen Laubfrosches 318.

Babić, K., Über den Riesenhai, Cetorhinus maximus (Gunnerus) 39.

Bartoš, E., Tardigraden aus Böhmen und der Slowakei 95.

Baudert, E. A. R. F., Necator suillus Ackert und Payne, 1922 222.

Boettger, C. R., Bemerkungen über die in Deutschland vorkommenden Bernsteinschnecken (Fam. Succineidae) 49.

— Zur Nomenklatur der deutschen Arten der Prosobranchiergattung Viviparus Montfort 174.

Bohmann, L., Neue Rassen der Gattung Dendromus A. Smith. VI. 170.

Brehm, V., Entomostraken aus dem albanisch-jugoslawischen Grenzgebiet 26.

— Eine neue, subfossile Limnocythere von Neuseeland 191.

Edwards, F. W., Krüger, Fr., und Thienemann, A., Lapposmittia parvibarba n. sp. 259.

Eichler, Wd., Unterscheidungsmerkmale der verschiedenen Altersstadien von Phlugiola dahlemica Wd. Eichl. (Orthopt. Tettigoniid.) 126.

Ferguson, F. F., A monograph of the genus Macrostomum O. Schmidt 1848, II. 131.

Fischel, W., Die Psyche und die Stammesentwicklung der Tiere 1.

Geyer, Fr., Über parasitische Lernaeopodiden von Balaton-Fischen (Ungarn) 145.

Geyer, Fr., und Mann, H., Die Atmung des ungarischen Hundsfisches (Umbra lacustris Grossinger) 234.

— Beiträge zur Atmung der Fische. II. 305.

Herold, W., Eine neue Hyloniscus-Art aus Albanien 106.

Hesse, E., Zwei ökologisch-faunistische Beiträge 270.

Husiatinschi, A., Hydracarinen aus der Dobrogea (Rumänien) 102.

Kolosváry, G. v., Über die Variabilität der Cirripedien-Unterart Chthamalus stellatus stellatus (Poli) 159.

— Der erste Fund von reifen Weibchen der Art Nemesia pannonica O. Herman var. budense Kolosváry 264.

Künne, Cl., Die Beroë (Ctenophora) der südlichen Nordsee, Beroë gracilis n. sp. 172.

Lenz, Fr., Die Chironomidengattung Coelotanypus 177.

Lindner, E., Neue westpaläarktische Stratiomyiiden (Diptera) 312.
Lindroth, A., Beobachtungen an Capitelliden, besonders hinsichtlich ihrer Respiration 285.
Mann, H., Die Einwirkung von Colchicin und Sexualhormonen auf den Sauerstoffverbrauch von Fischen 315.
Marković, A., und Garzičić, S., Über Philophthalmus lacrymosus Braun 267.
Mohr, E., Altersabnutzung und -schwund an Zähnen einiger einheimischer Kleinsäuger 217.
Müller, L., und Hellmich, W., Liolaemus-Arten aus dem westlichen Argentinien 44.
Müller, L., Bemerkungen über einige von Herrn Fr. Fuß in der Umgebung von Akschehir, Anatolien, gesammelte Schlangen 83.
— Bemerkungen über einige von Herrn Fr. Fuß in der Umgebung von Akschehir, Anatolien, gesammelte Schlangen 225.
Oudemans, A. C., Neue Funde auf dem Gebiete der Systematik und der Nomenklatur der Acari. VI. 75.
— Neue Funde auf dem Gebiete der Systematik und der Nomenklatur der Acari. VII. 184.
Peters, N., Über Größe, Wachstum und Alter des Blauwales (Balaenoptera musculus [L.]) und Finnwales (Balaenoptera physalus [L.]) 193.
Rempel, J. G., Neue Chironomiden aus Nordostbrasilien 209.
Roesler, R., Trichadenotecnum incognitum nov. spec., eine neue deutsche Psocide 109.
Ruebush, T. K., A new North American Rhabdocoel Turbellarian, Prorhynchella minuta n. gen., n. sp. 204.
Schellenberg, A., Verbreitung und Alter der Amphipoden-Gattung Pseudoniphargus nebst Verbreitung der Gattung Niphargus 297.
Thienemann, A., und Krüger, Fr., Terrestrische Chironomiden II. 246.
Verhoeff, K. W., Zur Kenntnis ostasiatischer Diplopoden. III. 113.
— Zur Kenntnis ostasiatischer Diplopoden. IV. 273.
Wulfert, K., Einige neue Rotatorien aus Brandenburg und Pommern 65.

Mitteilungen aus Museen usw.

Aufhebung der Nomenklaturregeln in gewissen Fällen (A. [n. s.] 1) 47.
Erbwissenschaftliches Forschungsinstitut des Reichsgesundheitsamtes in Berlin-Dahlem 224.

Personal-Nachrichten.

a) Städte-Namen.

Berlin 112. 176. 319. Hannöv.-Münden 112.

b) Personen-Namen.

Horn, W. 112. Murr, K. E. 176. Rhumbler, L. 112.
Schuckmann, W. v. 319.

Zoologischer Anzeiger

127. Band 15. Juli 1939 Nr. 1/2

Die Psyche und die Stammesentwicklung der Tiere.

Von Werner Fischel.

(Aus der Forschungsstelle für Tierpsychologie Münster/Westf.)

Eingeg. 10. Mai 1939.

I.

In seiner »Biologischen Anatomie« führt Böker (5) die südamerikanische Ralle *Heliornis fulica* als Beispiel für den freiwilligen Übergang eines Landtieres zum Wasserleben an und vermutet, daß dabei psychische Faktoren die eigentliche Ursache veränderter Lebensbedingungen seien. Wahrscheinlich lockt die im Wasser zu findende Nahrung den Vogel stärker als die auf dem Lande bestehenden Ernährungsmöglichkeiten.

Mit diesem Problem ist die alte Frage der Bedeutung der Tierpsyche für den Artenwandel angerührt. Jennings (16) glaubt schon aus dem Verhalten der Protozoen einen psychischen Faktor erschließen zu können, der dem Wirken der Selektion eine Richtung gibt. Seiner Ansicht nach kann sich ein wenig differenzierter Einzeller bestimmte Fortbewegungsweisen angewöhnen und andere, ihm an sich durchaus mögliche, nur selten ausführen. Als Beispiele führt Jennings 1. das freie Schwimmen, 2. das »Laufen« auf dem Grunde, 3. die Fortbewegung auf einer Schleimschicht und 4. das Wühlen im Schlamm an. Schon während der Angewöhnung solcher Spezialisierungen soll die Selektion denjenigen Individuen zugute kommen, die infolge besonderer körperlicher und psychischer Abweichungen vom Durchschnitt der Population bestimmte Verhaltensweisen besonders gut ausführen können. In Zukunft werden dann diejenigen Mutationen Auslesewert bekommen, die die Ausbildung der bestimmten Fortbewegungsweise weiter begünstigen, so daß der Anschein gerichteter Mutationen entsteht.

Jennings geht von der Annahme einer Fähigkeit der Protozoen zur Auswahl unter verschiedenen Handlungsmöglichkeiten aus. Diese »Auslese des Individuums bestimmt die natürliche Zuchtwahl« (S. 511). Demgemäß »sind nur diejenigen Variationen von Vorteil, die auch Anwendung finden«. Es können »allein solche

Eigenschaften zur Auswahl gelangen, die im Sinne der Bestrebungen des Organismus liegen«.

Eine Gewöhnung an bestimmte Reaktionsformen (Schwimmen, Kriechen, Wühlen) usw. ist indessen bei Protozoen noch nicht nachgewiesen. Nach den Ergebnissen von Alverdes und seinen Schülern soll ein *Paramaecium* wohl imstande sein, Assoziationen zu bilden. Die angeblich auf Gedächtnisleistung beruhenden Schreckreaktionen führt indessen Grabowski auf den während der »Übung« des Tierchens veränderten Gasgehalt des Wassers zurück, so daß von »Lernen« keine Rede sein kann (15).

Das Verhalten beruht unter diesen Umständen nur auf der Wirkung von gegenwärtigen Erscheinungen in der Umwelt des Tieres. Wirkungen solcher Art sind nun — wie schon Jennings betonte — individuell von vornherein außerordentlich verschieden. Einzelne Paramaecien schwimmen ohne weiteres in eine Salzlösung hinein, die von den meisten vermieden wird. Erstere verfallen natürlich leichter der Selektion, während diejenigen die besten Lebensaussichten haben, die dem schädlichen Reiz am schnellsten und sichersten auszuweichen wissen, wobei ihnen aber offenbar keine Erinnerung an Begleiterscheinungen der peinlichen Erregung zu Hilfe kommt.

Bei den Handlungen der Protozoen gibt es kein in der Ferne lockendes, subjektives Ziel. Nur bei unmittelbarer Einwirkung eines Gebildes können sie sich für Annahme oder Ablehnung entscheiden. In dieser Feststellung ist der wichtigste psychologische Unterschied von den höheren Tieren ausgedrückt. Ferner ist die Leistung der Einzeller auch durch das Fehlen jeglicher seelischer Inhalte, die die Zukunft des Tieres betreffen, eigentümlich charakterisiert. Allein die Gegenwart und (in engen Grenzen) vielleicht auch die Vergangenheit spielen eine Rolle.

Es hat sich bewährt, die Wirkungen der Gebilde in der Umwelt eines Lebewesens als »Valenzen« zu bezeichnen. Stark lockenden Futtersorten schreibt man kräftige Valenzen zu. Sie werden darum vor anderen Nahrungsmitteln bevorzugt. Valenzen sind angeboren und artverschieden. Ein Erdhaufen hat für einen Vogel und eine Ziege starke positive Valenzen, weil beide ihn gern besteigen, während er auf ein Pferd negativ wirkt, wenn es vor ihm scheut.

Ob die große individuelle Verschiedenheit der Umweltvalenzen durch Mutationen bedingt sein kann, ist heute noch eine offene Frage, die für die Psychologie der niederen Tiere ein überaus wichtiges Forschungsprogramm bedeutet und erst im Zusammenhang mit phylogenetischen Problemen ihre volle Bedeutung erhält. Denn Verschiedenheiten der fraglichen Art bedeuten auch Verschiedenheiten der objektiven Ziele der niederen Tiere. Die einen kommen erst in weichem Schlamm, die anderen in hellem Wasser zur Ruhe. Dieses Ziel beruht nun nicht auf einem individuell durch Gedächtnis-

leistung erworbenen Inhalt der Psyche, sondern nur auf der von vornherein gegebenen erblichen Veranlagung des Einzellers. Ändern sich die objektiven Ziele infolge einer Mutation oder aus einem anderen Grunde, so setzt sich das betreffende Lebewesen erheblich anderen Einwirkungen aus und bietet damit der Selektion veränderte Angriffspunkte.

Schon früher habe ich betont (Fischel, 10), daß man die Bedeutung der Psyche für den Rassen- und Artenwandel nur im Hinblick auf die Ziele der Lebewesen richtig beurteilen kann. Darum beschreiben wir zur Ermöglichung ergebnisreichen Vergleichens die Art der Zielstrebung bei verschiedenen Tiergruppen durch eine kurze These und heben dann ihre phylogenetische Bedeutung hervor.

Bei Protozoen spielt die Zukunft als subjektiver Inhalt der Psyche keine Rolle. Auf Grund angeborener Anlagen und vielleicht gelegentlicher Nachwirkung der Vergangenheit nehmen sie die Gebilde in ihrer Umwelt an oder lehnen sie ab. Durch Mutationen in den betreffenden Anlagen bekommt das Wirken der Selektion eine Richtung.

II.

Höhere Tiere sind durch die Assoziationsfähigkeit zum Wählen zwischen zwei oder mehr gleichzeitigen Gegebenheiten befähigt. Die Entscheidung erfolgt dann nach den gemäß den Erfahrungen zu erwartenden, also zukünftigen Ereignissen, von denen in der Regel nur Affekte in Betracht kommen. Im Wahlapparat pflegt man mit einem Merkmal etwas Angenehmes (Futter oder Nest), mit dem anderen etwas Unangenehmes (Strafreiz) zu verbinden.

Wir kennen indessen auch Tiere, die wohl zu assoziieren, aber nicht auf Grund von Erinnerungen zu wählen vermögen.

Der Tintenfisch *Octopus* kann nämlich trotz seiner Farbentüchtigkeit nicht dazu gebracht werden, bei einem blauen gleichzeitig neben einem roten leuchtenden Licht sein Futter zu suchen und letzteres zu vermeiden. Mit nur einem Merkmal verknüpfte Strafreize werden aber behalten.

Die gleichen Verhältnisse liegen bei dem Ringelwurm *Nereis* vor, den Copeland (6) dazu brachte, unter dem Einfluß eines ursprünglich wirkungslosen Lichtes nach Futter zu suchen. Auch hier handelt es sich nicht um eine Wahlaufgabe. Ein Merkmal erinnert das Tier an ein früheres Erlebnis. Wären zwei Merkmale vorhanden (z. B. eine hell beleuchtete und eine dunkle Bodenspalte bei wechselnder Anordnung), so müßte das Tier sein Verhalten von den bevorstehenden Ereignissen leiten lassen, also sich nach der wenigstens unmittelbar bevorstehenden Zukunft richten. Da das nicht erforderlich ist,

betrifft die Assoziation offenbar nur den gegenwärtigen Reiz und den vergangenen Affekt.

Diese Feststellung gilt für alle wirbellosen Metazoen mit Ausnahme der Arthropoden, und es ist nötig, sich derartige Verhältnisse am Leben in der Freiheit recht klarzumachen. Wenn eine Schnecke beim Umherkriechen einen bekannten Reiz erlebt, z. B. eine bestimmte Struktur des Untergrundes, chemisch wahrnehmbare Stoffe, eine Wasserströmung usw., so kann sie das je nach ihren Erfahrungen in Flucht- oder Freßstimmung setzen. Im letzteren Fall tastet sie unter, bis das Futter gefunden ist und ihre gegenwärtige Lage mit der vergangenen übereinstimmt.

Wie es Ankel (2) in seiner Darstellung der Ernährungsbiologie der Gastropoden tut, so muß auch der Psychologe zwischen »Erwerb« und »Aufnahme« der Nahrung unterscheiden. Ablehnung oder Aufnahme haben wir eben erörtert. Zum Erwerb der Nahrung sind bei den »Weidegängern« unter den Schnecken keine besonderen Fähigkeiten oder morphologische Anpassungen erforderlich. Von den verschiedenen Arten der Beuteüberwältigung bei Fleischfressern sei nur *Sycotypus canaliculatus* nach der Schilderung von Ankel erwähnt. Diese Schnecke sitzt abwartend auf der oberen Schalenklappe von Austern, »bis die Muschel sich geöffnet hat, um dann durch eine rasche Drehung ihren freien Schalenrand zwischen die Schalenklappen der Muschel zu pressen und den Rüssel durch den nunmehr gesicherten Spalt einzuführen« (S. 271).

Dieses Verhalten ist wahrscheinlich artspezifisch und somit instinktiv. Demnach käme das Gedächtnis für das Verhalten zum Erwerb der Nahrung bei dieser Schnecke und bei anderen Mollusken nicht in Betracht. Darum habe ich schon 1934 gefolgert, daß weder bei Anneliden noch Mollusken zielstrebiges Verhalten in nennenswertem Umfang vom Gedächtnis bedingt wird.

Es gibt indessen sowohl bei Regenwürmern als auch bei Schnecken Lernleistungen, die die Verhaltensform betreffen (Dressuren in T-förmiger Anordnung). Ob aber die dabei zur Verhaltenserklärung allein in Betracht kommende Kinästhetik auf der Bildung von echten Gedächtnisinhalten beruht, ist noch zweifelhaft. Triebe, mangelnde oder überreichliche Feuchtigkeit, Sauerstoffmangel und andere unmittelbar wirkende Einflüsse veranlassen das normale Handeln dieser Tiere, die sich allenfalls bei häufig durchwanderten Wegen besondere Bewegungsformen angewöhnen können, wobei aber nicht die Erinnerung an das Ziel, sondern das »Einfahren« bestimmter Muskelkontraktionen entscheidend ist. Erst am Zielort selbst macht sich der Einfluß des Gedächtnisses deutlich bemerkbar. Die Erinnerung läßt eine bestimmte Stelle geradezu unerwartet als Futterplatz bekannt erscheinen, so daß nun bei einer Schnecke Bewegungen der Radula einsetzen.

Wir haben also die zum Zielort hinführende Tätigkeit von dem Verhalten an ihm selbst zu unterscheiden. Erstere kann auf drei verschiedene Weisen zustande kommen, nämlich a) durch die anlockenden oder abstoßenden Valenzen in der Umwelt, b) durch »eingefahrene Bewegungsfolgen« und c) durch angeborene Tätigkeitsformen, also durch Instinkte.

Für die stammesgeschichtliche Überlegung ist die Frage nach der Entstehung der Instinkte entscheidend. An diesen ist die anlockende und abstoßende Wirkung der Umwelterscheinungen (»Valenz«) von dem psychischen Faktor zu unterscheiden, der die Form des Handelns bedingt. Die Valenzen ergeben die Futterneigungen der Tiere und unterliegen höchstwahrscheinlich Mutationen, als deren Folge die betroffenen Tiere etwas anderes als die Artgenossen fressen. Ferner liegt der Gedanke nahe, daß während der »explosiven Phase« (Beurlen, 3) bei der Entstehung einer Tiergruppe Mutationen dieser Art recht häufig sind.

Sehr viel schwieriger ist die Frage nach Entstehung und phylogenetischer Bedeutung der vererbbaren Handlungsformen, zumal diese oft in engem Zusammenhang mit morphologischen Eigentümlichkeiten stehen. *Murex fortispina* besitzt am Innenrand der Schale einen »Spezialzahn«, mit dem sie Muscheln dadurch öffnet, daß sie diese in ganz bestimmter Lage gegen ihn preßt.

Nehmen wir nun an, das richtige Anstemmen der Beute sei ein echter Instinkt. Mutationen, die erblich anderes Verhalten bedingen, werden ohne weiteres Lebensunfähigkeit ergeben. Im Gegensatz dazu sind aber auch Mutationen denkbar, durch die die Beuteschale genau an der schwächsten Stelle angepreßt wird. In dieser Weise befähigte Tiere haben günstige Lebensaussichten. Die Richtung eines Mutationsschrittes kann sich also als Vorteil auswirken, während andere Schritte zum Verhängnis werden. Eine sich in der Weiterbildung der Tiergruppe zeigende Richtung wäre demnach eine Folge der Selektion unter Erbänderungen und keineswegs orthogenetisch bedingt. Der für die Selektion wichtigste Faktor liegt aber nicht in den von außen auf den Organismus wirkenden Kräften, sondern in ihm selbst. Es sind die artlich festgelegten Verhaltensformen, die der Auslese eine Richtung geben.

Man kann aus einer Rattengruppe einen Stamm herauszüchten, der besonders gut zu räumlicher Orientierung veranlagt ist. Diese Befähigung kommt Tieren, die im Gestrüpp leben, sehr zugute. Sie wirkt — einmal vorhanden — arterhaltend und nicht artändernd, weil ein Tier, das das seiner Veranlagung gemäße Biotop verläßt, der Auslese verfällt. Ansätze zur experimentellen Herauszüchtung bestimmter psychischer Veranlagungen haben amerikanische Forscher unternommen und ich habe sie an anderer Stelle eingehend besprochen (Fischel, 13). In Zukunft wird es erforderlich sein, die ökologische Bedeutung psychischer Veranlagungstypen zu studieren, die vielleicht ein Streben in den Wald, zum Wasser usw. zeigen werden. Durch

diese Problemstellung wird die allgemeine vergleichende Psychologie zu den Fragen nach dem Werden und Vergehen der Lebensformen Wesentliches beitragen können. Das bis jetzt Erörterte zeigt uns die Psyche als ein konservatives Element gegenüber den Einwirkungen der Umwelt. Gewohnheit und Instinkt führen die Tiere an gleichbleibende Schauplätze des Lebens, von denen sie nur durch starke Einwirkungen (z. B. Eiszeiten) passiv verdrängt werden können.

Die wirbellosen niederen Metazoen (also nicht die Arthropoden) sind Gegenwartstiere, deren Rassenwandel durch die Selektion unter gegenwärtigen und vergangenen Umständen bestimmt wird. Auch die Instinkte sind nur aus der Vergangenheit eines Lebewesens zu begreifen. Darwin hält sie bekanntlich für erblich gewordene Gewohnheiten. Diesem Schluß können wir heute nicht mehr unbedingt zustimmen. Wohl aber trifft es zu, daß die Instinkte konservativ wirken.

Männchen, deren Balzverhalten vom Artüblichen abweicht, kommen nicht zur Fortpflanzung, wodurch das Neue ausgemerzt und das Bestehende erhalten wird.

Nunmehr kann das für die Stammesentfaltung der Vermes, Echinodermata und Mollusca psychologisch Wichtige zusammengefaßt werden. Den Protozoen sind sie durch verbesserte Sinnesleistungen und differenziertere Umwelt überlegen. Die Zielsetzung des Strebens bestimmen nach wie vor die Gegenwart und die Vergangenheit, aber nicht die Zukunft. Die durch die Vergangenheit der Lebewesen bedingten Gewohnheiten und die Instinkte bedeuten einen arterhaltenden, nicht artändernden Faktor.

III.

Bei den Arthropoden erreichen die Instinkte, bei den Wirbeltieren die Intelligenzleistungen Höhepunkte. Beides sind Mittel zum Erreichen von Zielen. Indessen bleiben die Ziele des Lebens keineswegs nur auf Grund körperlicher und seelischer Veranlagung gefundene Gelegenheiten zur Triebbefriedigung. Denn das Gedächtnis spielt jetzt eine gegenüber den bisher erörterten Tiergruppen eigentümlich veränderte Rolle. Von Frischs (14) klassische Wahlversuche mit Ellritzen, die ihr Futter in einem von mehreren farbigen Gefäßen fanden, bewiesen nicht nur eine Bedeutung der Vergangenheit bei Lernleistungen von Tieren, sondern auch einen Einfluß der Zukunft. Bekanntlich wird nicht die Wahrnehmung: »Rotes Gefäß« mit einer bestimmten Geschmackswahr-

nehmung assoziiert, wie es die alte Assoziationstheorie und Pawlows Lehre vom bedingten Reflex annimmt. Verknüpft ist vielmehr eine Wahrnehmung mit einem Affekt. Bei wiederauftauchender Wahrnehmung erinnert sich das Tier an das frühere Behagen, und dieses Affekterlebnis wird nun in eine nahe Zukunft vorausverlegt und nicht nur erwartet, sondern auch aktiv gesucht.

Nach den Ergebnissen von Wahlversuchen mit höheren Tieren kommt das zukunftsbedingte Verhalten oft erst nach einer Periode nur vergangenheitsbestimmter Handlungen zustande.

Schaff und Sgonina (19) stellten Mäusen zwei Wege zum Nest zur Wahl, von denen aber stets je einer durch ein gut wahrnehmbares Hindernis gesperrt war. Dem Erlernen dieser einfachen Aufgabe ging 1. eine Periode der Ortsdressur und 2. eine Periode der »Perseveration« voraus. Während der ersteren versuchten die Tiere beharrlich einen zufällig als frei erlebten Weg wiederholt einzuschlagen. Während der letzteren Periode entschieden sie sich stets für den beim jeweils vorhergehenden Versuch passierbaren Weg, was bei dem ständigen Wechsel der Sperre zu fortwährenden Mißerfolgen führte.

Allein die Vergangenheit ist hier die Hauptsache, und ich habe deshalb im Hinblick auf die zeitlich zurückliegenden Ereignisse von »rückbedingtem Verhalten« gesprochen. (Fischel, 11.) Erst durch Einstellung auf zeitlich vorausliegendes Geschehen, also durch »vorbedingtes Handeln« kommt es schließlich zu dauernd richtiger Entscheidung für den jeweils freien Weg.

Die Futtersuche einer Biene, die in der Freiheit eine erfahrungsgemäß nektarhaltige Blumenart anfliegt, ist gleichfalls ein vorbedingtes Handeln. Wie bei den niederen Tieren liegt hier eine Assoziation zwischen Wahrnehmung und Affekt vor. Der assoziierte Affekt wirkt jetzt aber nicht nur in Beziehung zur Vergangenheit, sondern auch in Beziehung zu einer — wenn auch nahen — Zukunft.

Die vorbedingt wirkende Befriedigung an einer Futterquelle ermöglicht das Aufsuchen von speziellen Nahrungszielen auch in stark differenzierter Umwelt mit einer im Vergleich zu den niederen Lebewesen beträchtlichen Energieersparnis. Mutationen in der Geschmacksrichtung haben entsprechend größere Erfolgsaussicht gegenüber selektierenden Kräften als bei den bisher erörterten Tiergruppen. So kommt es zu weitgehender Spezialisation auf bestimmte Futterpflanzen und zur Entwicklung komplizierter Instinkte, die vor allem der Ernährung der Larven dienen.

Valenzspezialisationen bedeuten eine Entwicklung des Lebens in die Breite, wozu die Fliegenarten (Zwiebelfliege, Spargelfliege usw.) ein eindrucksvolles Beispiel liefern. Damit ist

auch gleichzeitig ein wichtiger Unterschied von den Wirbeltieren betont, bei denen Nahrungsspezialisten selten sind. Beim Insekt beherrscht ein Futterziel und damit ein Affekterlebnis das ganze Streben, während beim Säugetiere mehrere Nahrungsziele und eine entsprechende Affektmannigfaltigkeit eine Rolle spielen.

Mit diesen Überlegungen ist das psychologisch Wesentliche klargestellt und wir fassen es wieder zu einer knappen These zusammen:

Bei den Arthropoden erreicht die Valenzspezialisation den Höhepunkt, der durch die Fähigkeit zu erfahrungsgemäß vorbedingten Affekterlebnissen ermöglicht wird. Mittel zum Erreichen der Spezialziele sind verwickelte Instinkte.

IV.

Als niederste Wirbeltiergruppe sind die Fische hinsichtlich ihrer Lernfähigkeit und im Valenzenreichtum ihrer Umwelt von den Arthropoden nicht wesentlich verschieden, weshalb wir bei der Wichtigkeit des Problems der Entfaltung der Landwirbeltiere sofort zur Besprechung der Reptilien übergehen.

Isolierung auf begrenzte Gebiete hat nicht nur morphologisch, sondern auch psychologisch verschiedene Eidechsenarten ergeben. Auf den einzelnen Inseln der Balearen neigen die Eidechsen entweder zur »Flüchtigkeit oder Trägheit, zur Scheu oder Zahmheit« (Eisentraut, 7, S. 25). Ob diese Verschiedenheit wie die Dunkelfärbung der Eidechsen einiger Inselarten des Mittelmeeres durch Ernährungsbesonderheiten entstanden ist, steht dahin. Eisentraut führt den Melanismus und die gleichzeitig mit ihm vorkommende große Darmlänge dieser Eidechsen auf den Verzehr von Pflanzen zurück, zu dem die Tiere wegen allzu spärlicher Insektenbeute gezwungen sind.

Wo reiches Insektenleben Eidechsen günstige Ernährungsmöglichkeiten bietet, kommt es dennoch zu keinem wahllosen Verzehr zufällig in den Sinnesbereich geratender Beutetiere. Vor allem ist bestimmtes Verhalten zum Beutefang erforderlich, und in der Tierpsychologie hat man nach der Bedeutung des Gedächtnisses für den Nahrungserwerb und die dazu erforderlichen Handlungsformen gefragt.

Offenbar muß eine in dichtem Heidekraut ihrer Beute nachgehende Eidechse anders handeln als ein auf Wüstensand jagendes Reptil, denn die Umgebung der ersteren erfordert rasches und

schleichendes Nehmen von Umwegen, bei der letzteren kommt es auf den blitzschnellen Vorstoß an. Nun wissen wir, daß Reptilien (Eidechsen und Schildkröten, Fischel, 8 und 9) bestimmte Handlungsformen unschwer, ja sogar rasch erlernen können. Die besondere Art der Beute, mag es eine Fliege, ein Mehlwurm oder etwas anderes gewesen sein, behält ein Reptil aber nicht.

Diese Eigentümlichkeit des Reptiliengedächtnisses soll uns ein Beispiel erläutern. Angenommen, eine Eidechse hat durch Sprung auf einen Zweig eine Raupe erbeutet. Das führt zu dem Gedächtnisinhalt: Sprung bringt Erfolg. Nun springt sie auch vergebens nach einer Fliege, während sie andere, langsamere Beute wohl erreicht und bei der Beharrlichkeit der Kriechtiere auch weiterhin zum Springen geneigt ist. So wird sie durch Gewohnheit zum »Springtier«. In entsprechender Weise kann sich in einem anderen Milieu eine andere Eidechse zum »Schleichtier« ausbilden.

Entscheidend ist immer die in dem jeweiligen Biotop am häufigsten erfolgreiche Handlungsform. Die Erinnerung an die Verhaltensform, nicht die Erinnerungen an die Ziele, spielt die wichtigste Rolle.

Nach der Ansicht von Böker (5) ist die Form und Bewegungsweise der Glieder eines Wirbeltieres das Ergebnis einer »anatomischen Konstruktion«. Aus dem Klammerklettern soll Krallenklettern, Stemmgreifklettern, Schwingklettern usw. werden, als dessen Folge sich auf eine nicht weiter erklärbare Art die Konstruktion der Extremität ändert.

Die Feststellung einer psychologisch bedingten Neigung der Reptilien zur Angewöhnung bestimmter Handlungsformen legt den Gedanken an Umkonstruktionen im Sinne von Böker besonders nahe. Indessen ist es durchaus möglich, die morphologischen Eigenarten der Reptilien auch durch Selektionswirkung zu verstehen.

Die Kritiker des Darwinismus haben es als unwahrscheinlich hingestellt, daß hier und da in einer Population vorkommende Mutationen genügend häufig zur Vererbung kämen, um rasseändernd wirken zu können. Gewohnheiten müssen aber zu einer generationsweise steigenden Konzentration der Träger von Mutationen führen, weil die Ausgangsformen der Ausmerzung verfallen. Dort, wo erlerntes Springen lebensnotwendig ist, haben Individuen mit kräftigen Hinterbeinen einen Vorteil, überleben Gefahren und kommen mit gleichveranlagten Tieren zur Fortpflanzung. Darum ist es keineswegs ausgeschlossen, spezielle Körperbautypen auf das Wirken der Selektion zurückzuführen.

Die bei der Erörterung von Artbildungsproblemen soviel Schwierigkeit bereitende Richtung in der Entwicklung der Tiere beruht auf dem Einfluß der Psyche, die allerdings nicht direkt ändernd in das Erbgefüge eines Lebewesens eingreift, sondern das Überleben einiger in günstiger Richtung mutierter Individuen bedingt. Man darf indessen nicht schlechthin »die« Psyche für biologische Eigenarten verantwortlich machen, sondern muß die in Betracht kommenden psychischen Faktoren genau umschreiben. Wir haben das im Hinblick auf die Ziele der Tiere getan. Für die eben besprochenen gilt demnach:

Die Ziele der Reptilien ergeben sich aus den von ihnen erlernten Handlungsformen. Dadurch erhalten Mutationen, die dieses Handeln erleichtern, einen Wert gegenüber selektierenden Einflüssen.

Reptilien sind überaus vielen Bewegungsformen angepaßt. Schlangen sind der Inbegriff der Kriechtiere. Es gibt aber auch »fliegende« Schlangen (Böker, S. 95). Ferner muß man sich die großen fossilen Saurier als Spezialisten für bestimmte Formen des Beutefanges vorstellen (z. B. Sprung, oder rasches Dahinschießen im Wasser).

Alle in der Reptiliengruppe vorkommenden Eigenarten kann man einerseits als Milieuanpassungen und andererseits als Folgen der besonderen psychischen Konstitution dieser Tiere verstehen. Das ist ein Gedanke, den man auch umkehren kann, wenn man aus biologischen Tatsachen auf das Wesen der Psyche schließen will. Weil wir also eine Spezialisation vorwiegend auf Bewegungsformen sehen, muß angenommen werden, daß das Erlernen von Tätigkeiten die Hauptgedächtnisleistung der Reptilien ist. Die vergleichende Betrachtung all ihrer Lebensäußerungen und ihrer Vorgeschichte bestätigt die aus psychologischen Versuchsergebnissen gezogenen Folgerungen.

Kommen Generation für Generation auf Grund von Gedächtnisleistungen dieselben Verhaltensformen vor, so ist damit zu rechnen, daß ebenfalls durch Selektion an die Stelle erlernter Handlungen instinktive treten. Denn wahrscheinlich begünstigt das durch mehrere Geschlechterfolgen geübte Verhalten die Entfaltung einer vererbbaren Fähigkeit. Zwar spricht heute kein Anzeichen für allmählichen Übergang von der Gewohnheit zum Instinkt, wenn wir auch diese Möglichkeit nicht sicher auszuschließen vermögen. Vermutlich sind Gedächtnis und Instinkt zwei selbständig nebeneinander bestehende Fähigkeiten, die wohl in einer größeren Handlungsfolge miteinander verschränkt werden können, ihre Eigenheit als psychische Faktoren aber behalten. Gewöhnt sich eine Echse das Springen von Zweig zu Zweig an, wie es bei den Leguanen *Polychirus marmoratus* und *Otocryptis bivittata* der Fall ist (Böker), so dürfen wir annehmen, daß unter den von Erbfolge zu Erbfolge diese Bewegungsweise wieder erlernenden Tieren auch instinktiv zum Springen veranlagte Echsen vorkommen. Sie werden im baumreichen Biotop einen Vorteil und bei der Selektion bessere Aussichten als ihre Artgenossen haben.

V.

Zu den ältesten fossilen Säugetieren gehört die Gattung *Ptilodus*, ein alttertiärer Multituberculate mit einem riesigen Prämolar, der nach M. Weber (21) vermutlich dazu gebraucht wurde, »um weiche Pflanzenteile und Früchte abzuschneiden, während die kräftigen Molaren geeignet waren, Samen zu zerquetschen«. In dieser ältesten Form der Säuger zeigt sich schon die für diese ganze Tiergruppe so überaus bezeichnende Anpassung der Zähne an eine bestimmte Nahrung. Säugetiere sind offenbar im Gegensatz zu den Reptilien durch überlegene Gedächtnisleistung zum Streben nach bekannten Nahrungszielen befähigt und durch entsprechende Selektion zu den spezialisierten Gebißformen gekommen, ein Schluß, der indessen in dieser allgemeinen Form weder dem gegenwärtigen Stande der Stammeslehre noch der Tierpsychologie gerecht wird. Darum sind eingehendere Überlegungen erforderlich.

Nach M. Weber (21) waren kleine anomodonte Reptilien die Vorfahren der Ursäuger. Er vermutet nun, »daß diesen Wesen, wollten sie Säugetiere werden, die Tendenz innewohnen mußte, zunächst ihr Geruchsorgan und damit ihr Gehirn weiterauszubilden« (S. 838). Mit der verbesserten Riechfähigkeit wurden auch die Pflanzen zur wichtigsten Nahrungsquelle.

Psychologisch bedeutet die Verfeinerung des Geruchssinnes und der Verzehr von Pflanzen gegenüber den Reptilien eine geradezu ungeheuere Bereicherung des Affektlebens. Proben an mancherlei Gewächsen verschafften schon den ersten Säugetieren eine Fülle von mehr oder minder »positivierenden« oder »negativierenden« Erlebnissen. Diesen Gewinn an seelischem Geschehen dürfen wir auf eine in wenigen Geschlechterfolgen durch Mutation entstandene erhöhte Riechfähigkeit zurückführen.

Mit Hilfe des Gedächtnisses gelangten Ursäuger wie auch ihre heutigen Nachkommen mit steigender Häufigkeit zu den am stärksten lockenden Futtermitteln. Diese locken aber auch gleichzeitig aus den Verstecken heraus und verschaffen somit der Selektion erweiterte Angriffsmöglichkeiten. Ihr gegenüber hat dasjenige Wesen die besten Überlebensaussichten, dessen Zähne zur Verarbeitung der erstrebten Pflanzen am besten geeignet sind. Nach dieser Auffassung wären die Gebißformen also ein Ergebnis der Auslese unter den in der Population vorkommenden Mutationen. Die Richtung der Auslese bestimmt aber letzten Endes

das von den besonderen Geschmackstendenzen abhängende Ziel des Tieres.

Mit dem Hinweis auf Gebißspezialisierungen hat man orthogenetische Entwicklung zu begründen versucht. Träfe sie zu, so müßte sich erst die Eigenart der Zähne entwickelt haben und das Tier dann dementsprechend sein Futter wählen. Die psychologische Unwahrscheinlichkeit dieser Auffassung bedarf keiner weiteren Begründung.

Bekanntlich gibt es auch bei Tieren »Geschmacksverschiedenheiten«, die durch Laboratoriumsversuche festgestellt sind und deren Bedeutung in der freien Natur an Hand einer Fiktion erläutert sei.

Bei Futterwahlversuchen mit 8 Ratten bevorzugten 7 Tiere ein Stück Brot vor einem Stück Möhre (Fischel, 12). Bei einem Tier war es aber umgekehrt. Setzen wir nun den Fall, daß in der Nähe des natürlichen Wohnortes einer Rattengruppe ein Getreidefeld und ein Möhrenfeld sei! Entsprechend der abweichenden Veranlagung wird also eine unserer Ratten besonders gerne letzteres aufsuchen, während die übrigen das Getreidefeld bevorzugen. Die »Wurzelratte« findet vielleicht in ihrem Ernährungsbereich ein gleichveranlagtes Weibchen, womit die Möglichkeit gegeben ist, daß beide den Beginn einer neuen Rasse bedeuten.

Diese knappe Skizze genüge zur Erläuterung des hier wesentlichen Gedankens und zeigt die dringende Notwendigkeit genaueren Studiums der natürlichen Ernährung frei lebender Tiere und der dabei vorkommenden Besonderheiten. In diesem Zusammenhang verdienen ferner weitere Veranlagungsverschiedenheiten der Individuen einer Tiergruppe Berücksichtigung. Denn bei der Betrachtung großer Rattenzuchten fallen Tiere auf, die gern klettern, dunkle Winkel oder freie Flächen bevorzugen, Eigenheiten, die psychologisch auf den individuell offenbar verschiedenen »Valenzen« der Erscheinungen in der Umwelt beruhen. Zahlreiche Valenzen sind angeboren. Psychische Erbeigenschaften dieser Art unterliegen aber wahrscheinlich viel häufigeren Mutationen als körperliche Eigenschaften.

Wenn das tatsächlich der Fall ist (eingehende Analysen sind dringend erforderlich), wird die »explosive Phase« in der Entwicklung der Säugetiergruppen ohne weiteres verständlich. Günstiges Klima, reichliche Nahrung und große Vermehrungszahl kann eine Tierart außerordentlich schnell über ein größeres Gebiet zerstreuen. Entsprechend ihren Sonderveranlagungen dringen einzelne Angehörige der Gruppe im Streben nach dem ihnen am meisten zusagenden Futter in den Wald, die anderen in die Steppe usw. ein. Dabei hat aber auch die Selektion vergrößerte Angriffsmöglichkeiten und in relativ sehr kurzer Zeit sind spezialisierte Tierarten vorhanden, die sich jetzt nur noch langsam ändern und allenfalls wieder aussterben. Dieser Auffassung entspricht die Tatsache, daß die Urformen aller Säugetiergruppen kleine, höchstens hundegroße Tiere waren, die bei großer Nachkommenzahl sich schnell ausbreiten und in mannigfaltige Biotope einwandern konnten. Entscheidend ist aber die Annahme von Valenzmutationen und der Fähigkeit, demgemäß Ziele auf Grund von Gedächtnisleistungen zu erreichen.

Mit der Ausnutzung des Pflanzenreiches zur Säugetierernährung entstanden aber auch neue Raubtierformen, die sich ebenso rasch wie die Pflanzenfresser ausbreiteten und zunächst die große Gruppe der Creodonta bildeten, die schon im Oligozän wieder verschwanden. Von den Miacidae ging aber eine erneute »explosive Entwicklungsphase« aus, in der die heute lebenden Raubtierfamilien begannen. Ebenso ist im Beginn des Miozäns die Gruppe der Pecora unter den Artiodactyla (Cerviden, Giraffiden, Antilocapriden und Boviden) gewissermaßen »explosiv« aus einer Gruppe der Traguliden entstanden, die wenig spezialisiert, sich bei hochschnellender Mutationsrate in verschiedener Richtung ausbreiten konnten[1]. Nehmen wir nun an, daß von jeder 100. Generation einige Knochenreste bis heute erhalten blieben, während die »explosive Phase« schon nach etwa 80 Generationen beendet war, so ist von ihnen überhaupt kein Rest zu erwarten und das Fehlen sog. »Übergangsformen« ohne weiteres verständlich.

In der Psyche des Tieres gibt es wie beim Menschen konservativ und progressiv wirkende Faktoren. Die irgendwo erlebte befriedigende Erregtheit lockt das Lebewesen immer wieder an bestimmte Stellen. Gewohnheiten halten es hier aber nun fest. Zufälliges Finden eines neuen, mehr als alles bisherige lockenden Futters ergibt eine Spannung zwischen dem gewohnten Verhalten und der Ablenkung. Ein Tier mit spezialisiertem Gebiß wird indessen Schwierigkeiten beim Verzehr neuer Nahrung haben und darum fester an gewohntes Futter gebunden sein als ein primitiveres Lebewesen, bei dem also die progressiv wirkenden psychischen Faktoren eine größere Rolle spielen. Im allgemeinen wirken die gewohnten Ziele stärker als die neuen, eine Folgerung, die aber als Regel nur für spezialisierte Säugetiere, nicht aber für Menschen und wahrscheinlich auch nicht für Affen gilt.

War das Eichhörnchen gemäß unseren Überlegungen einmal ein Waldtier und der Biber ein Bewohner des Wasserrandes geworden, so unterlagen sie selbstverständlich außer der bisher erwähnten Selektion noch weiteren Beeinflussungen vor allem rassenbildenden Wertes, deren Wirkung wir als die Bergmannsche, Allensche und Glogersche Regel kennen. Die dabei entstehenden geographischen Verschiedenheiten sind also nicht oder nur sehr

[1] Nach Böker soll sich eine beginnende anatomische Umkonstruktion zunächst in erhöhter Variabilität der Teile äußern, so daß auf erhöhte Mutationsrate geschlossen werden kann. Erhöhungen dieser Art kennen wir aus der Erbforschung. Sie sind offenbar Voraussetzung für das Entstehen neuer Entwicklungszweige, deren Richtung sich aber aus dem Gegeneinander psychischer Tendenzen des Tieres und der Selektion ergibt.

unwesentlich von der Psyche bedingt. Psychologisch entscheidend beeinflußt ist vielmehr nur der Anfang einer Entwicklungsreihe, gewissermaßen das Hineinleben in bestimmte ökologische Verhältnisse und das Festhalten an diesen Umständen[2]. Selbstverständlich sind die Eichhörnchen Sibiriens anderen Temperaturen ausgesetzt als ihre südeuropäischen Artgenossen. Auf die daraus folgenden Färbungs- und Körperbauverschiedenheiten brauchen wir hier aber nicht einzugehen. Betont sei indessen die verhältnismäßig große Anzahl von Ausnahmen von der Bergmannschen Regel, die Rensch (18) bei den Säugetieren im Vergleich mit den Vögeln fand und die folgende Zusammenstellung erläutert:

Säuger . . . . 15 Rassenpaare mit 10 Ausnahmen = 40.0%
Vögel . . . . . 24 Rassenpaare mit 3 Ausnahmen = 12.5%

Rensch nimmt an, »daß die Säuger sich in stärkerem Maße als die in dieser Beziehung einheitlicheren Vögel den Temperatureinflüssen entziehen«. Das Verhalten der letzteren ist viel stärker instinktiv gebunden als das der ersteren, nicht nur die Nahrung, sondern auch die Verstecke werden bei Säugetieren unter weitgehender Mitwirkung des Gedächtnisses aufgesucht und können bei Klimaänderungen leichter neuen Bedingungen angepaßt werden.

Neben den hier in den Vordergrund gestellten aktiven Tendenzen der Tiere darf man natürlich nicht die Kräfte übersehen, denen sie passiv ausgesetzt sind und die räumliche Trennung von Teilen einer Population erzwingen, so daß auf diese Weise Rassenverschiedenheiten entstehen. Das gilt von den Igelrassen *Erinaceus europaeus* und *roumanicus*, die während der Eiszeit aus einer einheitlichen Population in eine westliche und eine östliche Gruppe getrennt wurden. Die entscheidende Ursache dieser Trennung liegt nicht im eigenen Streben der Tiere, sondern in dem durch aufkommende Kälte auf sie wirkenden Zwang.

Besonderes Interesse beanspruchen bei unseren Überlegungen die Hyracoidea und ihre fossilen Vorfahren. Wir kennen heute baum- und felsbewohnende Klippschliefer. Bei den unteroligozänen Klippschliefern gab es Formen mit schweineartigem Gebiß sowie vielfachen Übergängen, was nach M. Weber (S. 438) auf sehr verschiedene Ernährung schließen läßt. Die Unterschiede der heutigen Arten führt M. Weber ausschließlich auf geographische Isolation zurück. Das könnte eine Reihe von Gründen haben, die Anlaß zu wichtiger tierpsychologischer Analyse sein werden. Überwiegt bei diesen primitiven Säugern vielleicht der konservative Faktor der Psyche den progressiven? Ist die gewohnheitsmäßige Bindung an einen bestimmten Aufenthaltsort so fest, daß neue Erlebnisse dagegen keine Durchsetzungskraft haben, so daß ausschließlich der Zwang durch jagende Feinde ihre Lebensweise bestimmt? Neue Aufenthaltsorte wären demnach nur durch passive

[2] Die Gedanken von Rensch über das Artbildungsproblem betreffen ausschließlich die Änderungen, die während des Einhaltens (also nicht während des Anderswerdens) von Gewohnheiten vorkommen. Spitzmäuse oder Eichhörnchen führen in den nördlichen Zonen ihres Verbreitungsgebietes kein wesentlich anderes Leben als in den südlichen. Darum bedeuten die bei Eichhörnchen vorkommenden klimatisch bedingten Rasseverschiedenheiten zunächst nur äußerlich bedingte Formschwankungen dieses Tiertyps, der erst bei Änderung seiner psychischen Veranlagung in einen anderen Typ übergehen kann.

Absplitterung von Gruppen aus einer Population zustande gekommen. Diese Probleme sind teils durch Beobachtungen in der Freiheit, teils durch Versuche zu lösen, unter denen Futterwahlversuche zur Feststellung der Nahrungstendenzen und der lockenden Kraft der Futterarten die wichtigsten wären.

VI.

Raubtiere und Pflanzenfresser erreichen ihre Ziele auf recht verschiedene Weise. Das Jagen lebendiger Beute erfordert besonderes Verhalten (Anschleichen usw.), während ein herbivores Tier nur den Nahrungsort aufzusuchen braucht, wo der Erwerb des Futters im allgemeinen keine besonderen Anstrengungen mehr erfordert. Diese Verschiedenheit macht sich bei der Analyse der das Ziel und die Handlungen betreffenden Gedächtnisleistungen deutlich bemerkbar. Ältere Psychologen schrieben den nach einem bekannten Futter strebenden Tieren ein den menschlichen Vorstellungen vergleichbares »Suchbild« zu. Zweifel an dieser Annahme weckte zuerst Hunter durch seine »Versuche mit aufgeschobenem Handeln«. Später wurde das Problem durch Futterwahlversuche verschiedener Art weiter angegriffen. Worauf es ankommt, erläutert am besten ein Versuch mit zwei gleichen Futterkästen verschiedenen Inhalts, dessen Schilderung eine psychologische Bemerkung vorangehen muß.

Beim Fressen erlebt jedes Tier zweierlei, nämlich erstens einen Affekt des Befriedigtseins oder des Sattwerdens und zweitens eine bestimmte Geschmackswirkung, also eine Wahrnehmung. Was von beiden zum Gedächtnisinhalt wird, kann nur der analytische Versuch zeigen, bei dem man zwei verschiedene beliebte Futtersorten benutzt, die in zwei genau gleichen Behältern verborgen werden. Wir unterscheiden sie hier einfach als +-Futter und —-Futter. [Bei Hunden z. B. Fleisch (+) und Hundekuchen (—).] Findet nun ein Hund in einem der äußerlich nicht unterscheidbaren Behälter zufällig das —-Futter, so verzehrt er es ohne weiteres und wendet sich dann erst dem zweiten Behälter mit dem beliebteren Futter zu, ein Verhalten, das sich gewöhnlich auch nach zahlreichen Versuchswiederholungen nicht ändert. Ziegen zeigen aber mit der Zeit ein verändertes Benehmen. Sie stutzen beim —-Futter, wenden sich zum anderen Kasten, verzehren das +-Futter und kehren dann zum erstgefundenen Nahrungsmittel zurück, um es auch noch zu fressen. Demnach erinnert sich das Raubtier genau an den Kasten als Futterbehälter und den bei ihm erlebten Affekt, während die Erinnerung an das Geschmackserlebnis — also die Wahrnehmung — verblaßt. Wirkender Gedächtnisinhalt wird bei der Wahrnehmung »Kasten« der Affekt »Freßerlebnis«. Im Gegensatz dazu behalten die Ziegen etwas vom besonderen Geschmack des Futters. Sie erinnern sich nicht nur an das Erlebnis »Freßkasten«, sondern bilden noch einen Gedächtnisinhalt »Futtergeschmack«. Beim Raubtier liegt also eine Assoziation zwischen Wahrnehmung und Affekt, beim Pflanzenfresser eine Assoziation zwischen zwei Wahrnehmungen vor.

Die starke, geradezu bannende Wirkung von Beute oder Futter auf Raubtiere ist gelegentlich gut zu beobachten. Bis in alle Glieder gespannt und in verhaltener Erregtheit lauert ein echtes Jagdtier auf die Beute mit einer Aufmerksamkeit, die keinen weiteren »Gedanken« an vielleicht noch schmackhafteres oder beliebteres Futter aufkommen läßt. Das wählerische Schnuppern eines Pflanzenfressers steht in deutlichem Gegensatz hierzu. Für das Raubtier ist gewissermaßen die Frage: »Wie erreiche ich mein Ziel?« die Hauptsache, während der Pflanzenfresser von der Frage nach dem relativ am stärksten lockenden Ziel beherrscht wird.

Diese psychische Verschiedenheit bedeutet aber keine grundsätzliche Höherstellung der herbivoren Säugetiere über die Carnivoren. Denn die letzteren sind ersteren nur im Einsatz von erlernten Fähigkeiten überlegen. Ein Schaf, das einen Umweg erlernt hat, stellt sich nach Veränderung der Versuchssituation recht schwer auf einen neuen Umweg ein (Fischel, 12), während ein Hund sehr oft schon nach einer einzigen Gelegenheit zur Erfahrungsbildung die Lösung einer neuen Umwegaufgabe beherrscht. Darum sammelt ein in der Freiheit lebender Marder bei seinem Umherschleichen im Gestrüpp, an Steinhaufen oder Gebäuden einen großen, die Handlungsmöglichkeiten betreffenden Erfahrungsschatz. Im Gegensatz dazu herrscht bei einem im gleichen Biotop lebenden Pflanzenfresser die Erinnerung an die Intensität der an den verschiedenen Stellen vorkommenden Erlebnisse vor[3].

Dieser Unterschied zeigt sich schon in verhältnismäßig weit zurückliegender geologischer Vergangenheit in einer Verschiedenheit der Gehirngrößen beider Tiergruppen. In dem Säugetierwerk von M. Weber (21) führt O. Abel das Aussterben der Creodonta auf die »stationär bleibende niedrige Entwicklung des Großhirnes« zurück (S. 340). Den Miacidae spricht er aber eine »Begabung zu rascher progressiver Ausbildung des Gehirns« zu, die die Entfaltung neuer Raubtierfamilien ermöglichte. Ein eindrucksvolles Gegenbeispiel der Tendenz zu sekundärer Hirnverkleinerung liefern dagegen die herbivoren fossilen Titanotheriidae, deren Schädel mit dem eigentümlichen nasalen Knochenzapfen Vergrößerungstendenzen zeigt, während das Gehirn außerordentlich klein wird. Diese Entwicklungsrichtung kann nur auf eine letzten Endes psychisch bedingte Vorliebe des Tieres für bequem erreichbares,

[3] Ein gutes Beispiel zum Studium der phylogenetischen Bedeutung zielgebender Gedächtnisinhalte bildet die Giraffengazelle (*Lithocranius walleri*), die auf die Hinterbeine aufgerichtet zu fressen pflegt. Es wird nötig sein, die Rolle der Erinnerung an Futterqualitäten bei diesem Tier eingehend zu untersuchen.

sehr nahrhaftes Futter zurückgeführt werden. Eine eng begrenzte, aber wahrscheinlich sehr stark und kräftig wirkende Anzahl von Affekten beherrschte das Tier, das es nicht nötig hatte, vielerlei zu erlernen[4]. Die einmal eingeschlagene Entwicklungsrichtung wurde geradezu zum Nachteil für »intelligentere« Individuen in einer Population dieser Tiere, weil ihre größere Regsamkeit sich bei der Notwendigkeit des Verzehrs großer Futtermengen ungünstig auswirkte.

Einen sehr beachtenswerten Unterschied zwischen den uns hier angehenden plazentaren, carnivoren und herbivoren Säugern erwähnt ferner Rensch mit dem Hinweis auf die Tatsache, daß die Carnivora sich nicht der Bergmannschen Regel einfügen. Sie vermögen offenbar besser als die Pflanzenfresser den Wirkungen von Wind und Wetter auszuweichen, weil sie im Einsatz von Erfahrungen anpassungsfähiger als diese ihr Verhalten häufiger wechselnd nach mannigfachen Wetterumständen richten und allenfalls bessere Schutzmöglichkeiten aufsuchen können.

Weitgespannte Betrachtung zeigt indessen Löwe und Antilope, Marder und Ratte trotz aller artlicher und individueller Unterschiede psychologisch als typische Säugetiere mit der Fähigkeit, einem gegenwärtigen Wahrnehmungsziel ein aus der Vergangenheit bekanntes Handeln zuzuordnen, was sie einerseits von den Reptilien und andererseits von den Affen unterscheidet. Mit der Spezialisierung auf Fleischnahrung kommt es indessen zu einer vorwiegenden Bedeutung der das Verhalten betreffenden Gedächtnisinhalte, während die Anpassung an Pflanzennahrung zu einem Vorwiegen der Bedeutung der Ziele des Handelns führt, wobei das Hervortreten der jeweiligen Gedächtniseigenart bald etwas stärker, bald etwas schwächer ausgeprägt ist.

Schon die einfachste Tierbeobachtung läßt uns einen Raubtiercharakter vom Charakter des Herbivoren unterscheiden; erstere tendieren zum motorischen, letztere zum sensoriellen Typ eines Lebesweens. Der zum Wallen gebrachte Futteraffekt läßt den

[4] Bei der Beharrlichkeit von herbivoren großen Säugetieren sind in diesem Zusammenhang vor allem die konstitutionsbestimmenden Mutationen der Wirbelsäule mit den bekannten kranialen und kaudalen Mutationen wichtig, bei denen nach einem Hinweis von Steiniger (20) mit parallellaufenden psychischen, das Temperament betreffenden Veranlagungen zu rechnen ist. Würde auch beim Tier kraniale Wirbelsäulentendenz und breiter Brustkorb ein schwerfälliges und behäbiges Wesen ergeben, so müßte das zu einer gleichförmigen, an Bewegungsformen armen Lebensweise führen, die nur bei bequem erreichbarer Nahrungsfülle möglich ist. Fraglich bleibt nach dieser Überlegung zunächst noch, ob körperliche oder psychische Konstitution primär ist, oder ob wir es mit einer psychophysischen Veranlagungsparallelität zu tun haben. In Zukunft wird bei der Untersuchung tierischer Konstitutionen die bisher kaum angerührte psychologische Seite des Problems besonders zu beachten sein.

Fuchs gierig, den Büffel wählerisch erscheinen. Motorische Tiere zeigten sich aber auch bei den von Bierens de Haan (4) mit Affen durchgeführten Futterwahlversuchen als wenig wählerisch. Reichlich gebotenes, aber wenig beliebtes Futter vermochte bei ihnen die lockende Kraft des sonst bevorzugten Futters beträchtlich zu senken. Sensorische Affen strebten im Gegensatz dazu viel intensiver nach den besonders geschätzten Lockmitteln. Offenbar haben wir es hier mit einer allgemein geltenden psychologischen Regel zu tun, die bei der Unterscheidung von Individuen wie von Tiergruppen gilt: Bei motorischer Veranlagung überwiegen Gedächtnisinhalte, die das Handeln betreffen, bei sensorieller Veranlagung aber Inhalte, die die Ziele des Strebens betreffen. Die große phylogenetische Bedeutung dieser Regel haben wir erläutert.

Es ist jetzt nötig, das über die Säugetiere Gesagte, von dem wir die Affen ausnehmen müssen, zur Herausstellung des für ihren Artenwandel psychologisch Wichtigen zusammenzufassen und dabei kurz an ein bei leichtem Hunger durch die Gegend streifendes Tier zu denken. Vor allem beschäftigt es die Gegenwart, es sieht Gestrüpp, Steine oder freie Flächen und wittert eine Menge von Gerüchen. Jetzt möge es einen fernen Waldrand bemerken, eine Wahrnehmung, die die Erinnerung an ein bestimmtes dort gefundenes Futter (nicht wie beim Reptil an Fressen schlechthin) auslöst. Damit taucht auch gleichzeitig die Erinnerung an ein früher unter diesen Umständen erfolgreiches Verhalten auf, z. B. an einen Umweg um einen Teich. Beim Weitergehen wittert nun unser Tier plötzlich und überraschend ein anderes Futter (oder eine andere Beute), das weniger beliebt als das einst am Waldrand gefundene sei. Dieser Geruch wird gründlich beachtet und kann ein Raubtier bis zum völligen Vergessen des zuerst erstrebten Zieles in Anspruch nehmen, während beim Pflanzenfresser der »Gedanke« an das geschmacklich mehr zusagende andere Futter allmählich wieder auftaucht, so daß es nicht zur Ablenkung kommt. Diese Verschiedenheit erscheint durchaus sinnvoll. Denn das lebender Beute nachspürende Tier darf mit wählerischem Zögern keine Zeit verlieren, es jagt besser einem naheliegenden, einigermaßen sicheren Ziele nach als einem vielleicht mehr zusagenden, aber fernen und ungewissen Ziel. Daß das auf Grund einer psychischen Veranlagung und nicht auf Grund einer der eben auseinandergesetzten entsprechenden eigenen Überlegung des Tieres geschieht, bedarf keiner weiteren Begründung.

Was zu tun ist, um das ferne Ziel zu erreichen, hängt ausschließlich von der Vergangenheit ab. Ist — vielleicht durch einen neuen Zaun — ein bekannter Weg unpassierbar geworden, so muß eine neue Möglichkeit zum Erreichen des Zieles erst ausprobiert werden, die in der Regel zunächst auf einem Einfall beruht. Unserem Tier kann einfallen, daß sich ein Zaun nicht nur umgehen, sondern auch überklettern läßt. Ferner fallen ihm wahrscheinlich andere Umwege ein und allenfalls auch die Möglichkeit, ein Hindernis zu zerreißen oder zu untergraben. Es ist also eine Entscheidung für eine von zahlreichen Handlungsmöglichkeiten erforderlich, die ein Mensch in gleicher

Lage im Hinblick auf die Zukunft, nämlich als Entscheidung für die voraussichtlich erfolgreichste Handlungsmöglichkeit treffen würde. Säugetiere — soweit sie nicht Affen sind — beziehen ihre Entscheidung aber nur auf die Vergangenheit und probieren die ihnen bekannten Handlungsmöglichkeiten so lange aus, bis eine erfolgbringende gefunden ist. Nach den dabei gesammelten Erfahrungen — also nach etwas Vergangenem— richten sie dann späterhin ihr Verhalten, das zur Gewohnheit wird und bis zur weiteren Veränderung der Umstände dasselbe bleibt. Demnach ist das tägliche Leben mit seinem Wechsel zwischen Versteck und Futtersuche gewissermaßen eine Resultante aus den ökologischen Faktoren und dem erfahrungsbedingten Streben des Tieres. Von den Gewohnheiten hängen schließlich auch die selektierenden Kräfte ab, denen es sich aussetzt oder entzieht.

Mit dieser Charakterisierung der Säugetiere ergibt sich jetzt die Möglichkeit, ihre Ziele und deren phylogenetische Bedeutung auf eine knappe These zurückzuführen.

Säugetiere erreichen ihre Ziele durch das Zusammenwirken der Erinnerung an Wahrnehmungen und Verhaltensformen. Das führt in der »explosiven Phase« der Artenbildung zur gewohnheitsbedingten Einstellung auf bevorzugtes Futter und später zur selektionsbedingten Anpassung an die entsprechende Lebensweise.

VII.

Seit langem fragt man nach dem »Sinn«, dem »Nutzen« oder dem »Erfolg« eines Entwicklungsfortschrittes für eine im Vergleich zur Ausgangsform einer Gruppe »höhere« Tierart. Vorteile im Daseinskampf wurden oft bestritten, weil beim Zutreffen dieser Vermutung die Ausgangsformen ausgestorben sein müßten. Den Erörterungen hierüber liegt der von Darwin eingeführte Gedanke zugrunde, daß jedes Tier gewissermaßen ständig in der Verteidigung lebe. Verfolger, Kälte, Hunger und Unfruchtbarkeit gelten dabei in gleicher Weise als Feinde, die die Art mit Aussterben bedrohen und die abzuwehren die einzige Aufgabe des Lebewesens sei. Dient aber wirklich der Nahrungserwerb ausschließlich dazu, den Hungerfeind abzuwehren?

Selbstverständlich braucht jedes Leben zur Erhaltung eine ständige Zufuhr der in der Nahrung enthaltenen Energie. Das Beschaffen dieser Energie ist aber mit Affekterlebnissen von sehr verschiedener Qualität und Quantität verbunden, die an der Erregtheit eines fressenden Tieres oft unmittelbar zu erkennen sind. Je größer nun die psychische und die physische Leistungsfähigkeit eines Lebewesens ist, um so häufiger kann es diejenigen Quellen der Energiebefriedigung aufsuchen, die starke Erregtheiten mit sich bringen. Darum ist nicht die Abwehr des Hungerfeindes, sondern das leichtere und häufigere Erreichen bestimmter Affektziele der eigentliche Gewinn bei der

»Aufwärtsentwicklung« von Organismen. Die Nahrung eines am Ende einer »orthogenetisch« erscheinenden Entwicklungsreihe stehenden Tieres ist gegenüber den Ausgangsformen in doppelter Hinsicht verändert. Denn erstens haben Mutationen geradezu den »Geschmack« gewandelt, und zweitens ermöglichte das Gedächtnis und die dem Streben des Tieres entgegenwirkende Selektion mit der folgenden »Anpassung« ein ständig häufiger werdendes Finden besonders stark reizender Nahrungsmittel. Die vergleichende Darstellung von Stammesentwicklung, Psyche und Zielen enthüllt uns eine schrittweise Bereicherung des Affektlebens der Tiere.

In der Freiheit besteht ein Gegeneinander zwischen den ein Lebewesen bedrohenden Kräften und seinem eigenen Streben. Der Kampf gegen erstere betrifft die Erhaltung des Lebens, während letzteres eine gewisse Gestaltung des Daseins möglich macht. Die bloße Unterhaltung des Stoffwechsels erfordert einen großen Teil der Kraft jeden Tieres, das aber in engen Grenzen die Möglichkeit hat, zwischen verschiedenen Gelegenheiten zur Energiebeschaffung zu wählen. Diese Grenzen erweitern sich bei jedem Schritt zur Höherentwicklung der Tierarten und erreichen mit der Menschheit ihren weitesten Umfang.

Die große Regsamkeit und die Vierhändigkeit verschafft den Affen zahlreichere Gelegenheiten zur Nahrungssuche unter mannigfaltigen Umständen als anderen Säugetieren. Läge ihre Überlegenheit aber nur in diesen Faktoren, so wäre nicht einzusehen, warum sie nicht auch durch Mutation und Selektion bei anderen Tiergruppen — allenfalls den Nagern oder den Procyoniden — entstanden ist. Den Affen muß tatsächlich noch eine weitere, sie von den übrigen Säugern grundsätzlich unterscheidende psychische Überlegenheit zugeschrieben werden, mit der wir uns näher beschäftigen müssen.

Nach den Ergebnissen seiner bekannten Schimpansenversuche auf Teneriffa hat W. Köhler ihre Leistungen auf »Einsicht« zurückgeführt, ein Begriff, der bis dahin in der Tierpsychologie noch nicht benutzt worden war. Die in Betracht kommenden Aufgaben, bei denen es vor allem auf Umwege und Werkzeuggebrauch ankam, wurden von den Affen durchweg in einem Zuge gelöst. Weitere Analysen anderer Untersucher und Versuche mit doppelter Zielsetzung und doppelter Handlungsmöglichkeit gestatten uns heute genaueres Verständnis der Leistungen der Affen, die weitgehend von Erfahrungen beeinflußt sind. Bei diesen Tieren wird erlerntes Können aber nicht nur im Hinblick auf die Vergangenheit, sondern auch im Hinblick auf die Zukunft eingesetzt. Der Affe wählt also unter verschiedenen Handlungsmöglichkeiten diejenige aus, die voraussichtlich Erfolg bringen wird, bevorzugt also nicht unbedingt eine Handlung, die Erfolg gebracht hat. Ohne weiter auf psychologische Einzelheiten einzugehen, die ich an anderer Stelle auseinandergesetzt habe (11), sei hier die gegenüber den übrigen Säugern beträchtlich vergrößerte Bedeutung der Zukunft hervorgehoben. Es ist, als ob ein Affe innerlich probiere: welche von den vorhandenen Gelegenheiten zur Betätigung wird voraussichtlich zum Erfolg führen?

Allgemein gesprochen haben wir es hier mit dem Vorverlegen eines vergangenen psychischen Erlebnisses in eine nahe bevorstehende Zukunft zu tun. Jedes Affenkind erlernt Umwege und das Hantieren mit Gegenständen in seiner ersten Jugend (Kellogg). Steht es dann später vor einer naturgegebenen oder vom Menschen gesetzten Aufgabe, so wählt es unter den erworbenen Fähigkeiten unter Einbeziehung der nächsten Zukunft. Gerade diese ist es nun, die die übrigen im vorigen Abschnitt besprochenen Säugetiere außer Betracht lassen. Sie entscheiden sich zwischen Handlungsmöglichkeiten nur im Hinblick auf die Vergangenheit.

Den eben aufgezeigten Entwicklungsfortschritt müssen wir knapp darstellen: Der auf niederer Säugetierstufe nur in Beziehung zur Vergangenheit stehende, die Handlungsform betreffende psychische Faktor bekommt auf der höheren Stufe auch eine Beziehung zur Zukunft.

Nur im Hinblick auf die Vergangenheit bedeutungsvolle psychische Faktoren nennen wir »rückbedingt« (Fischel, 11), für die Zukunft bedeutungsvolle »vorbedingt«. Schon früher bei der Beurteilung der niederen Tiere sahen wir einen durchaus entsprechenden Fortschritt vom rückbedingten zum vorbedingten Wirken der Affekte. Offenbar zeigt sich in beiden Fällen ein Charakterzug des Wesens der psychischen Entwicklung. Denn der neu in das Geschehen eingreifende seelische Faktor hat die Tendenz, von der zunächst für ihn nur bedeutungsvollen Vergangenheit auch auf die Zukunft überzugreifen.

Die Frage nach der Bedeutung der psychischen Eigenart der Primaten für ihr Entstehen und ihre Weiterentwicklung offenbart nun leider einen Mangel der Tierpsychologie, die sich allzu einseitig mit Intelligenzprüfungen beschäftigt und zu ihrem nicht geringen Schaden die allgemeine vergleichende Biologie außer Betracht läßt. Als wichtig stellen wir das Problem der Eigenart der Lemuroidea, Tarsoidea, Hylobatidae und der eigentlichen Menschenaffen heraus. Bedauerlicherweise ist heute noch nicht zu sagen, worin die psychische Verschiedenheit zwischen Halbaffen und Affen (von diesen etwa den Cebidae oder Cercopithecidae) letzten Endes besteht. Wahrscheinlich sind die eigentlichen Affen den Lemuren in der »Intelligenz«, also dem Einsatz von Erfahrungen nur dem Grade nach überlegen. Die Richtigkeit dieser Vermutung annehmend kommen wir zu interessanten Folgerungen, bei denen es nur die Frage bleibt, ob sie allein für die Affen oder auch für Halbaffen gelten.

Ein zu rückbedingtem Einsatz seiner Erfahrungen befähigtes Tier wird leichter zur Ausbildung einer begrenzten Anzahl relativ fester Gewohnheiten kommen als ein zu vorbedingtem Einsatz befähigtes. Denn dieses erlebt nach der Kindheit weit seltener Enttäuschungen als jenes, weil ein versperrter Weg zum Ziel rasch zum Einfall einer anderen, oft sofort erfolgbringenden Aufgabenlösung führt. In dem mannigfaltigen Biotop eines

Waldes können recht verschiedenartige Futtersorten unter oft wechselnden Umständen mit verhältnismäßig geringer Mühe erreicht werden, so daß der Affe weit weniger ein »Gewohnheitstier« ist als z. B. ein Kaninchen. Darum kommt es nicht zu extremen Gebißspezialisierungen wie bei den Rodentia oder den Carnivora.

In der Befähigung zu vorbedingtem Einsatz des Könnens müssen wir auch die Grundlage der Entwicklung des Vorderfußes zu dem vorzüglichen Greifinstrument der Affen und Menschen annehmen. Zunächst wurden einzelne Greifbewegungen zu oft verwendbarem Gedächtnisinhalt. Bei passiven Isolierungen und bei aktivem Eindringen in besondere Biotope ist wahrscheinlich häufiges und vorbedingtes Benutzen der Greifhand lebensnotwendig geworden und hat der Selektion einen Angriffspunkt zugunsten morphologisch vorteilhafter Mutationen gegeben. Darum ist letzten Endes die Intelligenz keine Folge des Entstehens der Hand, (wie oft behauptet wird) sondern es hat vielmehr umgekehrt die aufkommende Intelligenz zur Ausbildung der Greifhand geführt.

Besonders bemerkenswert ist das schlagartige Auftreten der Tarsoidea im Tertiär, das einen ersten großen Entwicklungsvorstoß eines Tieres mit leistungsfähigster Greifhand bedeutet, ein Vorteil, der sich bald im Entstehen zahlreicher Arten auswirkte. Die Fülle der durch den Handbesitz ermöglichten Betätigungsangelegenheiten hat aber das Absterben aller Angehörigen dieser Gruppe bis auf *Tarsius* nicht verhindert. Zur Erklärung des Entwicklungsstillstandes liegen psychologische Überlegungen außerordentlich nahe.

Hat ein Tier die Fähigkeit zur Berücksichtigung der Zukunft, so spielt sie doch nicht bei allen Handlungen eine Rolle. Auch Menschen handeln gelegentlich nur gewohnheitsgemäß, wie es der Fall ist, wenn jemand nach seiner Arbeit den üblichen Heimweg einschlägt und eine Straßensperre trifft, an die er vorher sehr wohl hätte »denken« können. Zwischen den höheren und niederen Leistungsgraden gleitet das Denken auf und ab und ein Höchstmaß des Könnens wird in der Regel nur dort angewandt, wo es unbedingt erforderlich ist. Demgemäß wird *Tarsius* zu prüfen sein, ob er nur gelegentlich vorbedingt handelt, in anderer Hinsicht aber (wahrscheinlich als eigentlicher Kletterer) ein »Gewohnheitstier« ist. Wir vermuten also, daß nur für einen Teil seiner Leistungen eine typische »Affenpsyche« maßgebend ist, während die übrigen Tätigkeiten psychologisch so wie das Verhalten der nicht zu den Affen gehörenden Säuger zu beurteilen sind.

Bei der psychologischen Analyse der Affen spielt die Bedeutung des fernen oder verborgenen Zieles eine große Rolle. Sie wird vor allem von Amerikanern durch die Methode »mit aufgeschobenem Handeln« studiert, bei der man ein vorübergehend gebotenes Ziel aus dem Sinnesbereich des Tieres wieder entfernt, das es erst nach einer gewissen Zeit des Wartens suchen darf. Bei der Vermeidung äußerer Orientierungshilfen ergeben sich durchweg sehr kurze Zeiten, nach denen das verborgene Objekt noch »richtig« gefunden wird. Sie betragen bei Lemuroidea 5 Sek., Platyrrhina 15 Sek., Hylobatidae 15 Sek., Catarrhina 60 Sek und

mehr, Anthropomorphae 120 Sek. und mehr. Die Altweltaffen sind also den Neuweltaffen und den Gibbons in der Erinnerung an verborgene Ziele (freie Erinnerung) beträchtlich überlegen. Der Gibbon zeigt aber, abgesehen von diesen Grenzen der Gedächtnisleistung, die Psyche eines Menschenaffen, nämlich reges Affektleben mit mannigfachen Lautäußerungen, aufrechte Haltung und nicht geringe, allerdings noch ungenügend analysierte Intelligenz. Dabei ist er gewissermaßen vorwiegend ein Gegenwartstier, während ein Schimpanse weit öfter Vergangenheit und Zukunft in sein Handeln einbezieht. Bei den Hylobatiden fehlt also der die Ziele betreffende Teil der Psyche der echten Anthropomorphen. Jene, wie auch die Tarsoidea, bedeuten einen ersten Schritt in der Entwicklung zu diesen. Daran hat sich aber kein zweiter Schritt angeschlossen, wie es nach der »Stammbaumtheorie« zu erwarten wäre. Vielmehr gab es später noch einmal den gleichen, aber weiter ausgreifenden Entwicklungsschritt, durch den die eigentliche Menschenaffenpsyche in der Ausprägung als Orang-Utan, Gorilla und Schimpanse entstand.

Für Halbaffen, Tarsiiden, Affen, Gibbons und Menschenaffen, sowie auch letzten Endes die Menschheit müssen wir ein rasches Entstehen in wenigen Geschlechterfolgen unter günstigem Klima bei gleichzeitiger stärkster Selektionswirkung annehmen.

Das kann man allerdings nur bei klarer Erkenntnis der außerordentlichen Bedeutung eines psychischen Fortschrittes richtig verstehen. Setzen wir den Fall, daß in einer Population höherer Tiere nur durch Mutation die bisher nicht vorhandene Fähigkeit entstanden sei, sich an alle Einzelheiten der Erlebnisse des Vortages anschaulich zu erinnern. Eine solche keineswegs beträchtliche Gewinnmutante bedeutet eine außerordentliche Bereicherung an psychischen Inhalten, weil sofort mit dem Entstehen der Fähigkeit auch vielerlei behalten werden kann. Heute vorliegendes Futter befriedigt nicht, weil die Erinnerung an gestern gefundene noch mehr zusagende Nahrung zu weiterem Suchen antreibt. Bei einer gewissen Sättigung entsteht vielleicht ein Bedürfnis nach Wechsel, das bei der Ausgangsform zum Verzehr des nächstliegenden, schlechthin genießbaren Futters führen würde, während bei höherer Gedächtnisleistung weiteres Suchen die Folge ist. Das bringt natürlich auch erhöhte Gefahr gegenüber Feinden mit sich, so daß die Selektion stark wird, bis aus der Gruppe der mutierten Tiere ein Typ herausgezüchtet ist, der den Lebensbedingungen unter den aktiv erstrebten Verhältnissen gewachsen ist, erhalten bleibt und sich jetzt nur noch langsam unter Anpassung an klimatische und andere Umstände entwickelt, so daß wiederum das Bild einer anscheinend orthogenetischen Organismenreihe entsteht.

Die gegenüber den übrigen Säugetieren größere Möglichkeit zum Ausnutzen von Erfahrungen bedeutet ferner eine wichtige Energieersparnis. Wenn auch mancher Schimpanse Schwierig-

keiten nicht ohne Fehlschläge bewältigt, so erreicht er besonders unter neuen Verhältnissen seine Ziele doch mit relativ geringerer Mühe und geringerem Zeitaufwand als ein vergleichbarer Nichtprimate. Darum steht tatsächlich den Affen verhältnismäßig viel Zeit für Betätigungen zur Verfügung, die über die bloße Lebenserhaltung hinausgehen und als Spiel oder soziales Handeln der Lebensgestaltung dienen. Die Entwicklung der Intelligenz hat eine gewisse Freiheit von den Bedürfnissen des Stoffwechsels geschaffen und ist damit eine der Voraussetzungen der Menschheitsentstehung geworden. Im Gegensatz zum Menschen sind aber die Ziele eines Schimpansen keine idealen, sondern ausschließlich naturgegeben, also nicht schöpferisch erdacht, sondern einfach zum Gedächtnisinhalt geworden. Das, was er beim »Denken« schöpferisch leistet, betrifft die Mittel zum Erreichen von Zielen (Werkzeuggebrauch), aber nicht diese selbst.

Weit mehr als bei den übrigen Säugern bestimmt demnach bei den Affen das eigene Streben die Selektionsbedingungen, denen sie sich aussetzen oder entziehen. Sie sind weit weniger »Gewohnheitstier« als etwa das Reh und haben mannigfaltige Ziele, die über den bloßen Nahrungserwerb hinausgehen. Dabei ist es zur Aufspaltung in zahlreiche Arten gekommen, die vor allem im Affektleben verschieden ihren Sonderzielen nachgehen, die in ihrer rassebildenden Bedeutung noch studiert werden müssen. In großen Zügen darf das Wesen der Affen aber schon heute beurteilt werden und sei wie bei den anderen Tiergruppen wieder in einer kurzen These dargestellt.

Primaten können Ziele durch zukunftsgemäßen Einsatz von Erfahrungen erreichen. Dadurch bedingt nicht nur das Erhalten, sondern auch das Gestalten des Daseins die Rassen- und Artenänderung.

VIII.

Die Berücksichtigung stammesgeschichtlicher Probleme führt zu einer außerordentlichen Erweiterung der vergleichenden Psychologie, die erst bei Beteiligung am Studium der Hauptprobleme des Lebens ihren vollen Wert erhält. Leistungsanalyse ist die Voraussetzung einer erfolgreichen Tierpsychologie und zeigt die das Verhalten bestimmenden psychischen Faktoren. Daran anschließend erhebt sich aber die Frage nach der praktischen Bedeutung der seelischen Veranlagung des Einzeltieres, die beim Vorherrschen von Gewohnheiten der Veränderung von Arten entgegenwirkt, sie aber begünstigt, wenn lockende Ziele durch gutes Gedächtnis Dauerwirkung bekommen. Da auch mit entartendem Streben zu rechnen ist, gewinnen Unter-

suchungen dieser Art im Hinblick auf Verfallserscheinungen bei den Menschen und ihre Bekämpfung besonderen Wert.

Als Ergebnis der vergleichenden Betrachtung von Psyche und Stammesgeschichte sei zum Schluß zweierlei als Hauptsache herausgestellt, nämlich erstens die steigende Bedeutung der Zukunft im Leben der einzelnen Tiere und die Bereicherung des Affektlebens durch verbesserten Einsatz der Erfahrungen.

Literatur.

1. Alverdes, F., Die Marburger Untersuchungen über das Lernvermögen niederer Tiere. Verh. Dtsch. Zool. Ges. **1938**, 37—47.
2. Ankel, E., Erwerb und Aufnahme der Nahrung bei den Gastropoden. Verh. Dtsch. Zool. Ges. **1938**, 223—295.
3. Beurlen, K., Funktion und Form in der organischen Entwicklung. Naturwiss. Berlin **20**, 73—80 (1932).
4. Bierens de Haan und Heubel, Über Futtervorliebe bei Affen und die Bestimmung ihrer Größe und Stärke. Z. Morphol. Ökol. **34**, 89—128 (1938).
5. Böker, H., Einführung in die vergleichende biologische Anatomie der Wirbeltiere. Jena 1935.
6. Copeland, M., An apparent conditioned response in Nereis virens. J. comp. Psychol. **10**, 339—354 (1930).
7. Eisentraut, M., Die Variation der balearischen Inseleidechse Lacerta lilfordi. SB. Ges. naturf. Fr. Berlin **1929**, 24—36.
8. Fischel, W., Über bewahrende und wirkende Gedächtnisleistung. Biol. Zbl. **53**, 449—472 (1933).
9. — Gedächtnisversuche mit Schildkröten. Zool. Anz. **107**, 49—61 (1934).
10. — Über die seelischen Fähigkeiten und die Artbildung der Tiere. Arch. Néerl. Zool. **1**, 54—70 (1934).
11. — Vergleichende Untersuchung des Verhaltens der Wirbeltiere. Ergebn. Biol. **11**, 219—243 (1935).
12. — Affekt, Gedächtnis und Leistung bei Wirbeltieren. Z. Tierpsychol. **2**, 198—220 (1938).
13. — Erbpsychologie der Säugetiere. (Im Druck für das Handb. d. Erbbiol. d. Menschen.)
14. Frisch, K. v., Farbensinn der Fische und Duplizitätstheorie. Z. vergl. Physiol. **2**, 393—452 (1925).
15. Grabowski, U., Experimentelle Untersuchungen über das angebliche Lernvermögen von Paramaecium. Z. Tierpsychol. **2**, 265—282 (1939).
16. Jennings, H. S., Das Verhalten niederer Organismen. Leipzig 1910.
17. Kellogg, W. N., and L. A., The ape and the child. New York 1933.
18. Rensch, B., Zoologische Systematik und Artbildungsproblem. Verh. Dtsch. Zool. Ges. **1933**, 1—83.
19. Schaff, W., und K. Sgonina, Untersuchungen über zukunftsbedingtes Verhalten bei Mäusen. Z. Tierpsychol. **2**, 126—132 (1938).
20. Steiniger, F., Die Genetik und Phylogenese der Wirbelsäulenvarietäten. Z. menschl. Vererbgs- u. Konstitl. **22**, 583—668 (1938).
21. Weber, M., Die Säugetiere. Jena 1928.

Entomostraken aus dem albanisch-jugoslawischen Grenzgebiet.

Von Dr. V. Brehm.

(Mit 14 Abbildungen.)

Eingeg. 11. April 1939.

Das Material, das den folgenden Mitteilungen zugrunde liegt, wurde mir von Herrn Slawko Hadžič-Ohrid zur Bearbeitung übergeben, der es am 16. und 17. Oktober 1938 selbst gesammelt hat und mir über die Örtlichkeiten folgende Mitteilungen machte:

Die Proben stammen aus vier Seen des Jablanica-Gebirges, das sich nordwestlich vom Ohridsee 2300 m hoch erhebt. Die Seen liegen nahe der albanischen Grenze in etwa 2100 m Höhe.

Der See Nr. 1 ist etwa 8000 m² groß, 4 m tief und wies nahe dem Ufer eine Temperatur von 9.5° auf.

Der See Nr. 2 liegt wie der erste oberhalb des Dorfes Labunischta, ist etwas kleiner und seichter — Tiefe 3.5 m —, ergab eine Wassertemperatur von 12.5°. Entsprechend diesen Bedingungen zeigte sich reichere Makrophytenvegetation, von *Chara* und *Potamogeton* gebildet. Es wurde *Corethra* gefunden.

Der See Nr. 3 liegt oberhalb des Dorfes Podgorez, hat eine Fläche von etwa 15000 m² und eine Tiefe von 5—6 m. *Potamogeton.* Temperatur 10.5°.

Der See Nr. 4, von den Einheimischen der »tote See« genannt, liegt über dem Dorfe Wetčani, ist der tiefste der Seen und wies keine Makrophytenvegetation auf.

See 1.

Die aus diesem See stammende Probe enthielt lediglich einige Exemplare des Ostracoden *Candona bimucronata* Klie. Merkwürdigerweise war unter 5 vorhandenen Exemplaren nur bei zweien die Spitzenbildung der Muschel vorhanden und auch da schwach ausgebildet.

See 2.

Eine durch den Reichtum an Desmidiaceen, Protococcalen und hübschen Nostockugeln auffallende Probe enthielt hauptsächlich Cladoceren, und zwar: *Chydorus sphaericus, Alona affinis, Alonella excisa, Simocephalus vetula, Acroperus harpae.*

Die zwei zuletzt genannten waren reich durch Männchen und Ephippialweibchen vertreten. An Copepoden fand sich *Cyclops* spec. und *Diaptomus Hadžiči* nov. spec.

Sehr zahlreich war endlich *Anuraea aculeata*, und zwar durchweg in Exemplaren mit sehr langen, konvergenten Hinterstacheln.

See 3.

Wie die Probe aus See 1 enthielt auch diese nichts anderes als *Candona bimucronata* Klie, aber hier durchweg mit der charakteristischen Muschelform in starker Ausprägung.

See 4.

In diesem See fanden sich im Gegensatz zu den anderen drei Seen nicht nur Hirudineen, sondern auch Phyllopoden. Bei der ersten Durchsicht der

Probe schien es mir, daß etwa drei verschiedene Arten vorlägen. Aber die nähere Untersuchung zeigte, daß diese Verschiedenheiten offenbar durch eine sehr weitgehende individuelle und Altersvariation vorgetäuscht wurden, und daß die vorliegende Kolonie nur aus einer Art, nämlich *Chirocephalus stagnalis* var. *Pentheri Pesta* bestehe.

Das Plankton dieses Sees setzte sich zusammen aus *Daphnia longispina* und *Arctodiaptomus Hadžići*.

Allgemeine Bemerkungen.

Bevor wir uns den besonderen Formen des untersuchten Materiales zuwenden, seien einige Bemerkungen über die Stellung der in Rede stehenden Seen zu den Gebirgsseen gemacht. In den Alpen begegnen wir oberhalb der Baumgrenze 3 Diaptomiden: *denticornis*, *bacillifer* und *tatricus*. Alle drei wurden unter entsprechenden Bedingungen auch für die Dormitorgruppe auf der Balkanhalbinsel namhaft gemacht. Für die Hochgebirgsseen Bulgariens hingegen teilt Valkanov mit: »Die Copepoden sind lediglich durch *Diaptomus tatricus* vertreten« [auf Seite 144 seiner Abhandlung »Hydrobiologische Untersuchungen an einigen Hochgebirgsseen Bulgariens«. Jb. Univ. Sofia **34** (1938)]. Da erscheint es nun merkwürdig, daß im zwischenliegenden Gebiet keine der drei Arten auftritt, sondern eine vikariierende Art des *Steindachneri*. Als Hochgebirgstier verrät sich diese aber auch hier durch ihre Carotinfärbung.

Sowohl mit der Höhenlage der Wohngewässer, wie mit der späten Jahreszeit mag es zusammenhängen, daß *Alona affinis*, *Simocephalus vetula* und *Daphnia longispina* in lebhafter Ephippienbildung angetroffen wurden. Doch muß es überraschen, daß *Daphnia* nicht durch die in alpinen Kleinseen übliche Art *pulex* vertreten war, sondern durch eine Rasse der *D. longispina*, die durch die lange Spina (auch im ephippientragenden Stadium) und durch das große Auge auffiel. Große Augen an Hochgebirgsdaphnien wurden wiederholt bekanntgegeben. An das morphologische Verhalten der *Daphnia* erinnert ferner die *Anuraea aculeata* des 4. Sees, die nicht in der kurzstacheligen oder stachellosen Form der Hochgebirgsseen vertreten ist, sondern durch eine sogar mit sehr langen Stacheln versehene Form, wie sie sonst in großen Seen zu erwarten sind. Hinsichtlich des *Chirocephalus* sei auf die Bemerkung Valkanovs in seiner oben zitierten Arbeit (Seite 144) verwiesen, wo es heißt: »*Chirocephalus diaphanus* gehört zu den häufigeren Phyllopoden der kleineren Seen« (sc. der bulgarischen Hochgebirge.)

Mit dieser Feststellung stoßen wir auf einen merkwürdigen Gegensatz zwischen den Hochseen unserer Alpen und anderer Hochgebirge, auf einen Gegensatz, dessen Aufklärung, wie ich meine, durch Gedankengänge zu erhoffen ist, wie sie Reinig in seinem kürzlich erschienenen Buch »Die Holarktis« eingeschlagen hat. Wenn wir die Gebirge als Invasionsgebiete betrachten, so muß deren heutige Fauna von der Natur der zugehörigen Reliktgebiete abhängen, mit anderen Worten, es kann nicht einerlei sein, ob das betreffende Gebirge Zuzug aus einem Feuchtgebiet oder einem Trockengebiet erhalten hat. Die Phyllopoden sind im großen und ganzen eine Tiergruppe, die ökologisch auf nichtperennierende Gewässer abgestimmt ist. So sagt Schäferna in seinen Studien über *Phyllopoda anostraca* (Vest. Kral, Ces, Spol. Nauk. 1931): »Ich halte eine bestimmte Temperatur nebst der Notwendigkeit des vollständigen Austrocknens des Bodens, in dem sich Anostrakeneier befinden, für die Entwicklung derselben für ausschlaggebend.« Zum Aufstieg ins Gebirge sind viele Formen dieser Gruppe deshalb besonders geeignet, weil für sie tiefe Temperaturen geradezu das Lebensoptimum bilden; so sagt Schäferna in seiner ebenerwähnten Arbeit auf Seite 25: »Es scheint *Drepanosurus* eine Winterform zu sein, welche durch die niedrigste Temperatur zur Entwicklung gebracht wird und bei mittlerer Temperatur ihr Leben endigt.« Und Ähnliches gilt für viele andere Formen, so nach Schäferna, um noch ein Beispiel zu nennen, für *Chirocephalopsis Hankoi*.

So dürfte es kein Zufall sein, daß anschließend an die phyllopodenfreien Alpen ostwärts Hochgebirge folgen, die um so reicher an Phyllopoden zu werden scheinen, je weiter wir nach Asien vordringen. Im Balkangebiet ist es die Gattung *Chirocephalus*, die als Charakterform auftritt.

Neben den Angaben Valkanovs für Bulgarien, s. oben, sei auf die Entdeckung des *Chirocephalus stagnalis* var. *Pentheri* Pesta in Albanien und auf die Art *Ch. Reiseri* aufmerksam gemacht, die in einem 1650 m hoch gelegenen See Bosniens entdeckt wurde.

In der nördlichen Fortsetzung des Alpenbogens, den Karpaten, ist die arktische *Branchinecta paludosa* das typische Beispiel, das nichts an Bedeutung dadurch verliert, daß es nur aus einem See bekannt ist. Denn nur dieser eine See bietet eben die condicio sine qua non für die Entwicklung, nämlich das zeitweise Trockenliegen. Für die dem Balkangebiet sich nähernden Südost-Karpaten wird *Chirocephalus stagnalis* gemeldet, im Retyezat bei 2000 m

Höhe. Für den Kaukasus habe ich keine Daten zur Hand, aber für die Gletscherseen Kurdistans wurde erst kürzlich das massenhafte Vorkommen des *Chirocephalus Skorikowi* festgestellt [Zool. Anz. **121**, 283. In dem über 2200 m hoch gelegenen Sarry Göll im Erdjas Dagh Kleinasiens ist es wieder ein *Chirocephalus*, der als *appendicularis* von Vavra beschrieben wurde. Aus den Hochseen Innerasiens hat kürzlich die Yale-Expedition eine Ausbeute mitgebracht, die eine starke Zunahme der Phyllopodenfauna erkennen läßt (R. Bond: Report on Phyllopod Crustacea. Vol. X der Yale North India Expedition. Newhaven 1934). Merkwürdigerweise wird von hier nicht eine *Chirocephalus*-Art gemeldet, ja die ganze Familie der Chirocephaliden ist nur durch die im Tiefland wie im Hochgebirge vorkommende Art *Pristicephalus priscus* vertreten[1]. Und auch die anderen Arten sind nicht etwa auf das Hochgebirge beschränkt, sondern gleichzeitig im Tiefland vertreten, so daß man an eine junge Besiedlung durch diese Formen denken möchte. So fand sich in dem über 5200 m hoch gelegenen Togarma Tso die auch aus Ungarn und Rußland bekannte *Branchinecta orientalis* und die aus Sibirien bekannte *Branchipodopsis affinis* in einem Hochsee Kaschmirs.

Mitteilungen über die bemerkenswerten Arten.

Chirocephalus stagnalis var. *Pentheri* Pesta.

Trotz der eingangs erwähnten Schwierigkeiten können die aus dem See 4 stammenden Phyllopoden wohl mit Sicherheit zu der genannten Art gerechnet werden, und diese Determination erfährt eine gewisse Bestätigung durch den Umstand, daß der Originalfundort Galica Lums, ein in 2100 m Höhe gelegener Tümpel, in Ostalbanien also in unmittelbarer Nähe unseres Untersuchungsgebietes, liegt und überdies auch in der gleichen Seehöhe wie die von Herrn Hadžič untersuchten Seen. Einige Zweifel hätten sich nur dadurch ergeben können, daß, wie gesagt, die vorliegenden Tiere untereinander starke Verschiedenheiten aufwiesen, und dann dadurch, daß die Originalbeschreibung einige Kleinigkeiten nicht berührt, die zu einem genauen Vergleich von Vorteil gewesen wären. Es sind ja schon mehrere Varietäten von *stagnalis* aufgestellt worden, und ich vermute, daß unsere Art bei ihrer weiten geographischen Verbreitung trotz aller individuellen Variation gewisse konstante Unterschiede bei Kolonien aus verschiedenen Gegenden erkennen lassen wird.

Im vorliegenden Fall sind folgende Punkte von Interesse. Zunächst bestand das Material aus Tieren von zwei auffallend verschiedenen Größenklassen, von denen schon die eine über das

[1] Wohl aber kennen wir *Chirocephalopsis Grubii* und *Branchinecta orientalis* aus dem 3700 m hoch gelegenen Jaschilkul.

Maß der Varietät *Pentheri* hinausging, indem sie gegenüber einem Maximalmaß von 1900 μ bei *Pentheri* hier 2600 μ betrug, während die übrigen Tiere in beiden Geschlechtern sogar eine Länge von 4000 μ aufwiesen, ohne Furkalborsten gemessen. Es handelt sich aber doch wohl nur um zwei ungleich alte Generationen derselben Kolonie. Die Aussackung des ersten Abdominalsegments ist bei manchen Tieren schwach ausgeprägt, sie erreicht ihren stärksten Grad etwa in der Form wie es Pesta für *Pentheri* abbildet. Die distalen Hinterecken einiger Abdominalsegmente — es ist von Tier zu Tier verschieden, welche Segmente — zeigen unbedeutende höckerige Auftreibungen, die mit kleinen Chitinspitzchen besetzt sind; gerade bei den großen Tieren fehlte diese Eigentümlichkeit fast ganz. Auch die Länge des Eiersackes zeigte merkliche Schwankungen; meist reichte er bis zum Beginn des drittletzten Abdominalsegmentes, doch gab es auch Tiere, bei denen er gut vier Segmente frei ließ.

Was nun den Vergleich mit der Beschreibung Pestas betrifft, wäre zu sagen: Die Apophyse der zweiten männlichen Antenne ist etwas kürzer als Pesta angibt, erreicht aber doch gut die Hälfte des Basale. Der Appendix serriformis trägt nur drei vergrößerte Außenrandanhänge — Finger bei anderen Autoren —, ähnlich wie dies auch bei Pestas Art *kerkyrensis*, die ich für nahe verwandt halte, der Fall ist. Während nun Pesta diese Finger unbewehrt abbildet, sind diese bei unseren Tieren, wie die beigegebene Abbildung zeigt, stark bedornt. Es könnte nun freilich auch sein, daß Pesta seine Figur bei schwächerer Vergrößerung gezeichnet und dabei die Bedornung übersehen hat. Der Endhaken ist bei unseren Tieren mehr winkelig gebogen. Penther, der seine Tiere lebend zu beobachten Gelegenheit hatte, erwähnt die schön ziegelrote Färbung der Furka der Tiere; auch diese Färbungseigentümlichkeit zeigt sich deutlich an unserem konservierten Material.

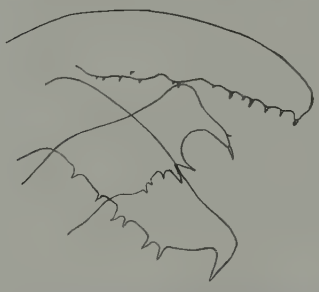


Abb. 1. *Chirocephalus stagnalis* var. *Pentheri* Pesta. Die drei fingerförmigen Anhänge des appendix serriformis des Männchens.

Arctodiaptomus Hadžiči nov. spec.

Erst vor kurzem machte ich auf die enorme Formenfülle innerhalb der Gattung *Arctodiaptomus* aufmerksam und auf die sich hieraus ergebenden Schwierigkeiten für den Systematiker. Es handelte sich da um die Arctodiaptomiden von Kurdistan, um deren systematische Aufklärung sich gegenwärtig Kiefer

bemüht, hoffentlich mit besserem Erfolg, als er mir beschieden war. Nunmehr liegt uns wieder eine Form vor, die einen neuen Beweis für die Aufsplitterung der Gattung *Arctodiaptomus* liefert,

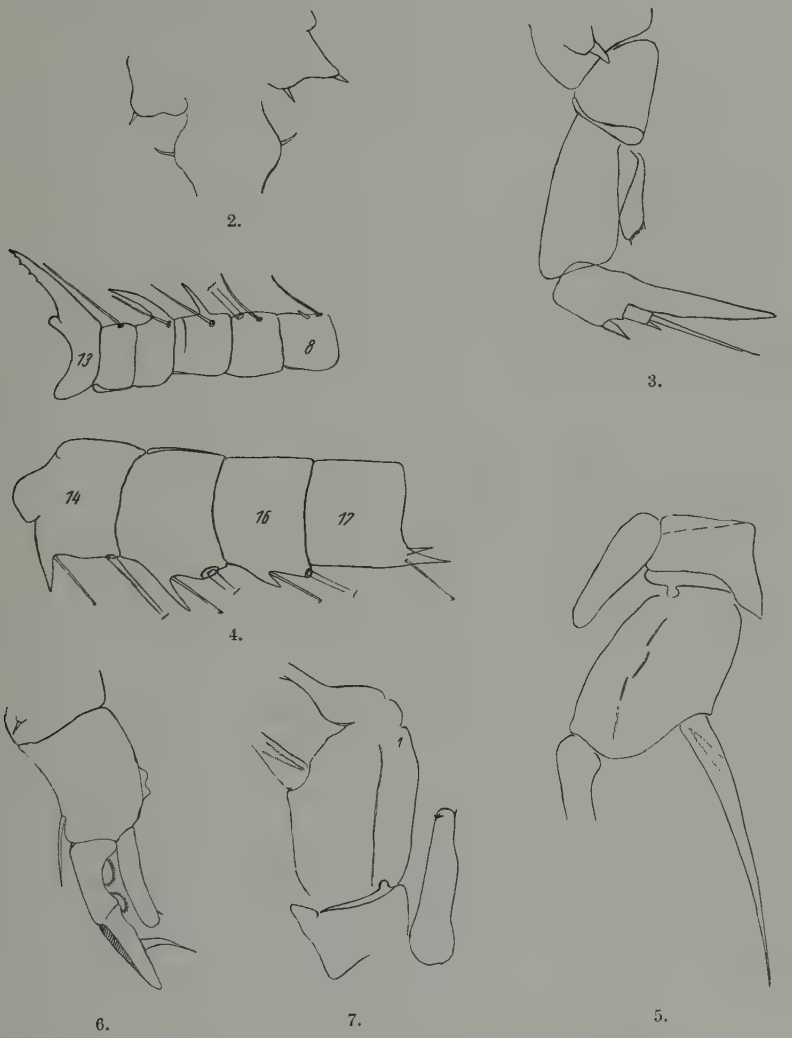


Abb. 2—7. *Arctodiaptomus Hadžiči* nov. spec.
2. Thoraxende und Genitalsegment des ♀. — 3. 5. Fuß des ♀. — 4. Mittlerer Teil der Greifantenne. — 5. Distaler Teil des rechten 5. Fußes des Männchens. — 6. Linker 5. Fuß des ♂. — 7. Rechter 5. Fuß des ♂ mit ungeteilter Chitinlamelle auf dem zweiten Außenastglied und mit längerem Innenast.

die sich aber dadurch vorteilhaft von den kurdischen Arten unterscheidet, daß sie klar einer bestimmten Spezies angegliedert werden kann, nämlich der Art *Steindachneri*. — Über diese Art hat

sich zuletzt KIEFER in seiner Arbeit: »Die freilebenden Ruderfußkrebse Jugoslawiens«. Bull. Soc. Sci. Skoplje **18** (1937)] geäußert, indem er auf die nahe Verwandtschaft zwischen *Steindachneri* und *dentifer* hinwies, die beide einander gegenübergestellt als scharf geschiedene Arten erscheinen, aber möglicherweise durch Übergangsformen verbunden sein können. Daß *Steindachneri* kein starrer Typus ist, ergibt sich für KIEFER vor allem aus dem Vorkommen von Abarten, die er als ökologisch bedingt ansieht, während er auf Grund des von ihm untersuchten Materiales weniger an das Vorkommen geographischer Rassen denkt. Dieser Anschauung liegt ein Vergleich der aus großen tiefen Seen und aus temporären Kleingewässern stammenden Kolonien zugrunde. Geringe Körpergröße, lange antennulae und geringe Eizahl bei den seebewohnenden Kolonien, gegenüber bedeutender Körpergröße, Verkürzung der antennulae und reiche Eiproduktion bei den Tümpelformen sprechen für KIEFERS Auffassung. Daß aber auch geographische Rassenbildung innerhalb des zu *Steindachneri* gehörigen Formenkreises vorkommen kann, scheint mir folgender Fall zu bezeugen.

Arctodiaptomus Steindachneri wurde von RICHARD aus dem Skutari- und dem Janinasee beschrieben, wurde dann noch aus dem Ochridasee und dem Wendrokosee bekanntgegeben. Später meldete KRMPOTIC das Vorkommen von Formen, die zwar nicht identisch aber, nächstverwandt sind, aus Kroatien und der Umgebung von Belgrad, wodurch das Wohngebiet über das Gebiet vom 45. bis 39. Breitengrad auf der westlichen Balkanhalbinsel ausgedehnt wurde. Kürzlich nun beschrieb PESTA von der Insel Korfu eine Varietät des *Steindachneri* als *kerkyrensis*. KIEFER endlich, dem Material aus dem Ochridasee vorlag, gab eine neue genauere Beschreibung dieser Kolonie in der oben zitierten Arbeit, in der er die ökologische Differenzierung in See- und Tümpelformen feststellte und auf die Beziehungen zu *dentifer* hinwies. Die mir vorliegende Form, die jedenfalls der Kleingewässerform von Korfu viel nähersteht als dem Typus, von dem mir durch einen glücklichen Zufall Vergleichsmaterial aus dem Janinasee zur Hand war, zeigt nun Besonderheiten, die schwerlich als milieubedingt zu deuten sein werden, so daß wir auch mit einer geographischen Rassenbildung innerhalb des *Steindachneri*-Kreises rechnen müssen und erwarten dürfen, daß vielleicht im Osten der Balkanhalbinsel noch weitere hierhergehörige Formen gefunden werden dürften.

Wenn ich unsere Form hier als eigene Art einführe, so stützt sich diese Auffassung auf folgende Besonderheiten:

1. Weicht die Bedornungsformel der Greifantenne in konstanter Weise von den Vergleichskolonien ab.

2. Zeigt der große Dorn des 13. Gliedes der Greifantenne eine schrotsägeähnliche Zähnung.

3. Trägt das letzte Außenastglied des rechten fünften Fußes des ♂ auf der kaudalen Fläche eine längsverlaufende Chitinleiste aber keinen Chitinhöcker.

4. Sind die Sinnesdornen des weiblichen Genitalsegmentes viel länger, nadelförmig und nach vorn gebogen.

Daß auch sonst noch kleinere Unterschiede vorliegen, ergibt sich aus der nachstehenden Beschreibung und den beigegebenen Abbildungen.

Das Weibchen: Die karotinrot gefärbten Exemplare trugen 6—10 Eier und hatten etwa 1800 μ Länge. Die antennulae erreichen höchstens die halbe Furka. Die Dornen an den Flügeln des letzten Thoraxsegmentes sind groß und derb, die des Genitalsegmentes lang, nach vorn gebogen. Beim fünften Fuß fällt im Vergleich zu der für *Steindachneri* aus dem Ochridasee von Kiefer gegebenen Abbildung der distale Außenranddorn des zweiten und dritten Gliedes durch seine Größe auf.

Das Männchen ist etwas kleiner als das Weibchen. An der Greifantenne fallen die obenerwähnten Bedornungsverhältnisse auf, die in der weiter unten mitgeteilten Tabelle den entsprechenden Verhältnissen bei den Vergleichsformen gegenübergestellt werden. Der hyaline Fortsatz des drittletzten Gliedes ist kurz und schnabelförmig.

Besonders auffallend ist die mehr oder minder stark ausgeprägte Zähnelung des Hakens des 13. Gliedes, der im typischen Fall als ausgebissen oder schrotsägeförmig bezeichnet werden könnte.

Beim fünften Fuß fallen gegenüber der von Kiefer gegebenen Abbildung folgende Differenzen auf: Beim rechten Fuß trägt das zweite Basale an der proximalen Innenecke einen auffallenden runden Fortsatz. Der Innenrand trägt zwei flache hyaline Auswüchse. Der Innenast ist etwas länger. Beim Außenast ist die in eine Spitze ausgezogene distale Außenecke des ersten Gliedes viel stärker ausgeprägt. Das zweite Außenastglied ist etwas kürzer und breiter und besitzt keinen flächenständigen Chitinhöcker, sondern einen schräg längsverlaufenden Kiel, der meist in einige nicht ganz aneinanderschließende Teilstücke aufgelöst ist und jedenfalls der halbmondförmigen hyalinen Lamelle des verwandten *laticeps* homolog ist. Endlich ist der Außenranddorn bei unserer Art viel länger als das Außenastglied, bei den Vergleichsformen wesentlich kürzer. Die Endklaue entspricht hingegen in der Länge der

doppelten Krümmung und der kugeligen Auftreibung des basalen Teiles den Verhältnissen bei *Steindachneri* nach Kiefer.

Wenn wir zur besseren Beurteilung der vorliegenden Form diese den vermutlich nächstverwandten nochmals übersichtlich gegenüberstellen, so zeigen sich die in der hier mitgeteilten Tabelle festgehaltenen Unterschiede:

	Janina	Ochrida	Korfu	Kroatien	Jablanica
Größe ♀ . .	$< 1000\,\mu$	$< 1000\,\mu$	$1500\,\mu$	?	$1800\,\mu$
	$< 1000\,\mu$	$< 1000\,\mu$	$1200\,\mu$	?	$1700\,\mu$
Eierzahl ♂ .	4—6	2	8—12	20	6—10
Länge der antennula des ♀ . . .	bis zur Hälfte der Furkalborsten		höchstens b. Furcaende	?	höchstens zur 1/2 Furca lang, fast nadelförmig nach vorn gerichtet
Sinnesdornen des Genitalsegmentes d. ♀	kurz und nach hinten gerichtet			?	
Fünfter Fuß des ♀ . . .	Außenranddorn des 2. und 3. Außenastgliedes klein			?	groß und derb
Dornen an der Greifantenne . .	Dorn 15 deutlich	manchmal rückgebildet	deutlich	?	stärker als bei den anderen Arten
"	Dorn 13 glatt	glatt	glatt	?	grob gesägt
Fünfter Fuß des ♂; letztes Außenastglied . . .	mit flächenständigem Dorn				mit Chitinleiste
Außenrand dorn dieses Gliedes. . .	kürzer als das letzte Außenastglied				viel länger

Die Eingliederung in den von Kiefer in seinem »Versuch eines Systems der Diaptomiden« auf Seite 505 ausgearbeiteten Bestimmungsschlüssel führt zunächst wegen des Dornes auf dem 14. Glied der Greifantenne, wegen des Mangels einer Säge am drittletzten Glied dieser Antenne zur Nummer 12. An dieser Stelle müßten zuerst jene Arten abgetrennt werden, bei denen das drittletzte Glied der Greifantenne unbewehrt ist und die zur Zeit der Abfassung des Kieferschen Schlüssels noch nicht bekannt waren, z. B. *A. Toni* Brehm aus Persien. Dann die mit sehr kurzem Fortsatz. Dieser Forderung entspricht nun *Steindachneri* mit seinen Abänderungen und unsere Form.

Somit nähme der Schlüssel etwa folgende Form an:

12 Fortsatz des drittletzten Gliedes fehlend . . . . . *Toni*
Fortsatz vorhanden 13

13 Dieser Fortsatz sehr kurz 14
Dieser Fortsatz mindestens die Mitte des folgenden Gliedes erreichend 15

14 Letztes Außenastglied von p 5 ♂ mit Chitinhöcker . . . *Steindachneri*
mit längsverlaufendem Kiel . . . . . *Hadžići*

15 Von da ab gleich 13 im Schlüssel von Kiefer.

Vergleich mehrerer Rassen des *Arctodiaptomus Steindachneri* (Janina, Ohrid, Korfu und Kroatien) mit A. Hadžići.

Auf den vorangehenden Seiten berichtete ich über eine von Herrn S. Hadžići-Ohrid mir übergebene Entomostrakensammlung aus den albanischen Grenzgebirgen. Als Anhang hierzu soll im folgenden ein mir ebenfalls von Herrn S. Hadžići übergebener *Arctodiaptomus* behandelt werden, um die Formenfülle der Arctodiaptomiden der Balkanhalbinsel noch deutlicher zu machen.

Die hier zu besprechende Form lebt in einem Tümpel nächst dem Ohridsee in Gesellschaft des Ostracoden *Cypricercus affinis*, dessen Bestimmung nach der Bestimmungstabelle und Diagnose von Klie vorgenommen wurde. Außerdem enthielt die Probe einige Exemplare von *Canthocamptus staphylinus* Jur in typischer Form.

Das Weibchen dieses vielleicht neuen *Arctodiaptomus* der Balkanhalbinsel mißt ohne Furkalborsten etwa 2400 μ und trägt durchschnittlich 40 purpurrote Eier. Die Antennula weist am 11. Glied zwei, am 13. nur eine Borste auf. Das letzte Thoraxsegment (Abb. 8) ist kaum merklich geflügelt und mit nur schwach entwickelten Sinnesdornen versehen. Das Genitalsegment zeigt nur unbedeutende, nicht scharf abgesetzte seitliche Aufwölbungen mit nur kleinen Sinnesdornen. Oberhalb des proximalen Teiles des Genitalsegmentes zeigt sich, wie ebenfalls Abb. 8 zeigt, jederseits eine halbkreisförmige Kontur. Beim fünften Fuß ist der zweigliedrige Innenast etwa $\frac{1}{2}$ so lang als das erste Außenastglied. Der oberhalb der Insertion des dritten Gliedes des Außenastes sitzende Außenranddorn des zweiten Gliedes ist mindestens so lang wie das dritte Glied und sehr kräftig. Auch die Bewehrung des letzten Gliedes ist kräftiger als bei den Vergleichsarten (Abb. 9).

Das Männchen zeigt an den Abdominalsegmenten keine merklichen Symmetriestörungen. Über dem proximalen Teil des Genitalsegmentes zeigt sich jederseits eine halbkreisförmige Kontur, die sich an die Innenränder der Thoraxflügel anschließt. Das dritt- und viertletzte Segment trägt beiderseits je ein schwaches Sinnes-

dörnchen. Das drittletzte Glied der Greifantenne besitzt einen ganz kurzen Fortsatz mit gestreifter hyaliner Membran, ganz der Abbildung entsprechend, die Pesta von diesem Gebilde bei *Diaptomus Dudichi* var. *Stephanidesi* im Zool. Anz. **110**, 313, gegeben hat und wie es unsere Abb. 3 zeigt.

Doch ist bei unseren Tieren dieser Fortsatz meist erheblich kürzer als bei der Form *Stephanidesi*. Die Bedornung der Glieder 10—13 entspricht ebenfalls der von Pesta für die genannte Form gegebenen Abbildung. Aber während bei dieser das 14. und 15. Glied mit kleinen Dornen versehen sind, ist bei der Ohrida-Form das 14. Glied immer dornlos und beim 15. fand sich unter 20 überprüften Exemplaren an zweien ein winziger Dorn. Dieser Sonderfall ist auf unserer Abb. 11 über dem typischen Bild als Nebenfigur festgehalten; im typischen Fall ist auch das 15. Glied dornlos.

Beim rechten fünften Fuß trägt das zweite Basale nahe der proximalen Innenecke einen auffallenden Chitinanhang. Im übrigen entspricht dieser Fuß so ziemlich der von Pesta für die Art *Stephanidesi* von Korfu gegebenen Abbildung, nur ist bei unserer Art der Außenranddorn des letzten Außenastgliedes nicht mittelständig, sondern stark terminal verlagert. Während ferner Pesta beim linken Fuß nur den äußeren Zweig der Endzange gezähnelt zeichnet, trägt bei der Ohrid-Form auch der innere Zweig eine Bewehrung, aber nicht einen gekerbten Rand wie die Außenzange, sondern eine hyaline Membran mit groben Zähnen, die oft so tief in die Membran eingeschnitten sind, daß die Zähne voneinander getrennt sind (vgl. Abb. 3 und 4).

Wir haben der Beschreibung einen Vergleich mit der Pestaschen Art *Stephanidesi* zugrunde gelegt, teils wegen gewisser Ähnlichkeiten, teils wegen der geographischen Beziehungen. Aber eine Vereinigung der beiden kommt wohl nicht in Betracht wegen der Verschiedenheiten in der Form des weiblichen Genitalsegmentes, der Bewehrung des fünften Fußes des Weibchens, der Bedornung der Greifantenne und der Insertionsstelle des Außenranddornes des letzten Außenastgliedes des rechten fünften Fußes des Männchens. Zudem erscheint es mir auch noch unsicher, ob *Stephanidesi* der Art *Dudichi* am nächsten steht. Viele Ähnlichkeiten ergeben sich auch bei einem Vergleich unserer Form mit *bacillifer*. Nach der Kieferschen Bestimmungstabelle käme allerdings *bacillifer* als Vergleichsart nicht in Frage, weil er dort unter jene Formen eingeschaltet ist, die keinen Auswuchs auf der Kaudalfläche des letzten Außenastgliedes des rechten fünften Fußes des Männchens besitzen. Nun wurden aber schon seit längerer Zeit unter dem Namen *bacillifer* Formen beschrieben, die einen solchen Auswuchs besitzen. Schon die Originalbeschreibung von Kölbel bildet einen solchen ab, der auch nächst der In-

sertionsstelle des Außenranddornes sich befindet, ferner machte Schmeil in seiner Arbeit über die »Copepoden des Rhätikon« darauf aufmerksam, daß

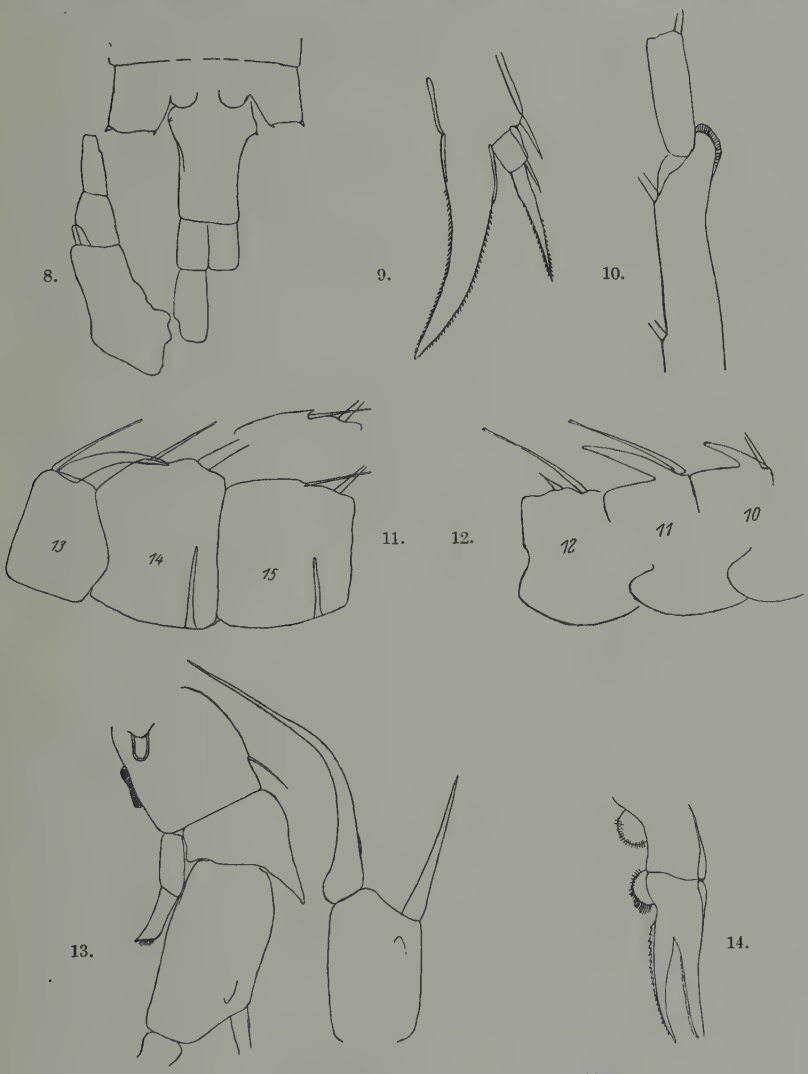


Abb. 8—14. *Arctodiaptomus* spec. nov. var. *ohridanus*.
8. Thoraxflügel und Abdomen des ♀ dorsal; Abdomen des ♀ in Seitenansicht. — 9. Distaler Teil des 5. Fußes des ♀. — 10. Drittletztes Glied der Greifantenne. — 11. Greifantenne 13. bis 15. Glied; darüber 15. Glied mit kleinem Dorn als Ausnahmefall. — 12. Greifantenne, 10. bis 12. Glied. — 13. 5. Fuß des ♂ rechts. — 14. Linker 5. Fuß des ♂.

der zu *bacillifer* gehörige *alpinus* Imhof sich vom typischen *bacillifer* hauptsächlich durch den Besitz dieses Auswuchses unterscheide, und in letzter Zeit hat Rylov in der Arbeit »The Freshwater Calanoids of the U. S. S. R.« auf S. 116 diese Differenzen wieder bildlich dargestellt. Wenn nun auch unsere Form durch den Besitz des eben erwähnten Chitinhöckers beim

rechten fünften Fuß des Männchens und durch die Länge der kleineren Stacheln am weiblichen fünften Fuß mit den Abbildungen übereinstimmt, die Kölbel nach Exemplaren aus einem Teich beim Plattensee in Ungarn gegeben hat, so kommt eine Identifikation wieder nicht in Frage, weil z. B. der Innenast des rechten fünften Fußes des Männchens bei unserer Form viel länger ist als bei Kölbels *bacillifer*, ferner die distale Außenrandecke des ersten Außenastgliedes viel stärker vorgezogen und weil der Stabfortsatz der Greifantenne viel kürzer ist usw. Leider gibt Kölbel weder eine Abbildung noch eine Beschreibung von der Bewehrung des Mittelteiles der Greifantenne.

Sehr viele Beziehungen ergäben sich auch zu *similis*, zu dem auch geographische Beziehungen vorlägen, wenn sich dessen Vorkommen im Zirknitzer See bestätigen sollte. Doch unterscheidet sich *similis* wohl schon durch den Besitz von zwei Chitinhöckern auf dem letzten Außenastglied des rechten fünften Fußes des Männchens. Eine geographisch noch näherstehende Art wäre *Arctodiaptomus Steindachneri* samt seiner var. *kerkyrensis*, die schon wegen des kurzen Fortsatzes am drittletzten Glied der Greifantenne an die Ohrid-Form erinnern. Aber bei *Steindachneri* ist dieser Fortsatz schnabelförmig abgebogen, und überdies verbietet die starke Entwicklung des Dorns auf dem 14. Glied derselben Antenne bei *Steindachneri* und seiner Varietät eine Gleichsetzung mit unserer Form. Von anderen *Arctodiaptomus*-Arten der Balkanhalbinsel ist *laticeps* u. a. durch die hohe Insertion des Außenastdorns beim rechten fünften Bein des Männchens und durch die Dornformel der Greifantenne verschieden, während *Kliei* ebenfalls, abgesehen von anderen Unterschieden, schon durch die riesigen Thoraxflügel als nicht zugehörig zu erkennen ist.

In einer Mitteilung »Über die Süßwasserfauna von Kurdistan«, II. Teil (Zool. Anz. **121**, 271ff.), habe ich auf die verwickelte Artaufsplitterung der Gattung *Arctodiaptomus* in den Gebirgsseen Kurdistans aufmerksam gemacht. Die kürzlich hier publizierte Beschreibung des *Arctodiaptomus Hadzici* aus dem albanischen Grenzgebirge, sowie die heute gemachten Mitteilungen über den nächst dem Ohridsee erbeuteten *Arctodiaptomus* lassen vermuten, daß die Balkanhalbinsel eine ähnliche Formenfülle dieser Gattung beherbergt, während westwärts im Bereich der Alpen, Apenninen und Pyrenäen der Formenbildungstrieb dieser Gattung erloschen zu sein scheint.

Ich bin ebenso unsicher, ob ich diesen *Arctodiaptomus* als nov. spec. auffassen soll, wie darüber, zu welcher Art ich ihn als Varietät stellen müßte, wenn er keine selbständige Spezies repräsentiert. Da zudem Herr Kiefer eine Revision dieser Gattung projektiert, möchte ich diese Frage offenlassen und bezeichne vorläufig unsere Form als *Arctodiaptomus* spec. var. *ohridanus*. Der zugehörige Speziesname kann nach der Kieferschen Revision ergänzt werden; sollte aber diese Revision dazu führen, daß die Ohrid-Form als neu anzusehen wäre, kann die Bezeichnung *ohridanus* ohne nomenklatorische Schwierigkeiten als Speziesnamen Verwendung finden.

Über den Riesenhai, Cetorhinus maximus (Gunnerus).

Von Krunoslav Babić.

(Aus dem Zoologischen Museum zu Zagreb.)

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 11. April 1939.

Die Anregung zu dieser Arbeit gab mir ein 7.63 m langes, in der Adria erbeutetes Stück eines Riesenhaies, der durch einen glücklichen Zufall im Jahre 1934 nach Zagreb zur dermoplastischen Präparation geraten war, um im Zoologischen Museum als Schaustück aufbewahrt zu werden[1].

Das Exemplar ist ein Weibchen, welches, von den Fischern ausgeweidet, an der Waage des Mautamtes in Zagreb 1860 kg Gewicht zeigte. Nach unserer Berechnung dürfte das ganze Tier etwa 2300 kg gehabt haben. Die zur Präparation gereinigte Haut ohne Wirbelsäule und Muskeln wog allein 800 kg.

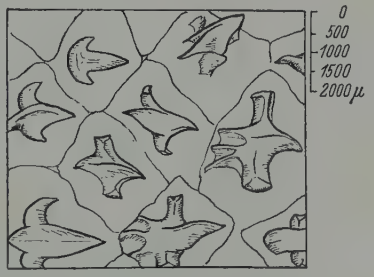


Abb. 1. Flächenbild von Placoidschuppen in der Haut von *Cetorhinus*.

Die Länge der Brustflosse beträgt 134 cm, die der Bauchflosse 47 cm, die der ersten Rükkenflosse 116 cm, die der zweiten viel kleineren, nur 32.5 cm. Die Afterflosse ist 25 cm lang. Die kräftige Schwanzflosse mißt zwischen der dorsalen und ventralen Lappenspitze 205 cm.

Das Integument ist sehr dick und rauh durch Placoidschuppen (Abb. 1), bräunlichgrau gefärbt, auf der Unterseite etwas heller. Zwischen dem Auge und der ersten Kiemenspalte liegt das im Durchmesser 3 cm breite Spritzloch. Beiderseits am Rostrum sind siebförmige Gruppen von 20—24 reihenweise angeordneten Poren zu sehen.

Diese Poren führen bekanntlich bei den Elasmobranchiern nach Gegenbaur (4), Plate (8), J. Boeke (1, Bd. II/2) in die subkutanen Organe, die Gallertröhren oder Lorenzinischen Ampullen, die als Hautsinnesorgane angesehen werden. Über die Funktion dieser Organe wissen wir heute sehr wenig oder nichts. Ob die Lorenzinischen Ampullen zur Orientierung über die Wassertiefe dienen (Plate) oder als »Rezeptoren für Änderung des hydro-

[1] Verbindlichsten Dank schulde ich dem Zagreber Musealpräparator Herrn Paul Allinger und meinen Assistenten Zlatko Milković und Stjepan Čanagjija, die mich bei den Messungen des Objektes, Herstellung der Präparate und Abbildungen unterstützt haben.

statischen Druckes« angesehen werden dürfen, muß vorläufig dahingestellt bleiben.

Ich möchte bezüglich der Funktion der Lorenzinischen Ampullen des Riesenhaies eine andere Vermutung aussprechen, die sich vorläufig nur auf seine Lebensweise stützt. Die Vorwärtsbewegung des *Cetorhinus* ist nach Hans Böker (2) ein »Wrickschwimmen«, bei welchem der Hai sich »allein mit dem Rumpfschwanzende, die Hauptmasse des Rumpfes starr haltend«, langsam und träge bewegt und sich mehr »von der Strömung treiben läßt« (Hesse). Der Riesenhai lebt meistens an der Meeresoberfläche, ernährt sich von kleinen Planktern, Crustaceen und anderen planktonischen Seetieren. Ihm wäre es also von großem Nutzen, wenn er die Planktontiere, insbesondere in planktonarmen Meeresgebieten, mit einem ausgestoßenen Leuchtstoff anlocken würde. Der Riesenhai treibt sehr gern in Trupps an der Meeresoberfläche umher, und das Leuchten wäre ihm auch als Signal für das Zusammenfinden der Geschlechter und Artgenossen nützlich. Es ist weiter festgestellt, daß unter den Fischen auch Oberflächenformen Leuchtorgane besitzen [Kyle et Ehrenbaum (5)]. Die Bedeutung der subkutanen Organe an der Schnauze des trägen Riesenhaies könnte man als Organe mit photophorischer Funktion ansehen. Ich selbst beobachtete, daß bei dem vorliegenden toten Hai noch tagelang an den Poren der Schnauzenspitze eine sulzige Masse ausfloß. Ob dieser abgesonderte Stoff leuchtet, konnte ich nicht feststellen, außerdem pflegt die Leuchtfähigkeit einige Stunden nach dem Tode zu erlöschen.

Der Riesenhai befriedigt sein Nahrungsbedürfnis in der Nähe der Oberfläche, wo er ziemlich regelmäßig in den höheren Wasserschichten angetroffen wird [Ehrenbaum (5)]. Er zeigt unter den Fischen den vollkommensten Reusenapparat, ein Kiemenfilter zur Aufnahme der planktonischen Nahrung. Sein großer Kopf mit der sehr geräumigen Mundhöhle und den großen Viszeralspalten ermöglicht ihm, viel Wasser auf einmal durch die Reusen zu filtrieren. Bei vorliegendem Hai (7.63 m Körperlänge) mißt der aufgesperrte Rachen ca. 77 cm im Durchmesser. Die Kieferzähne sind verkümmert, klein, glatt, konisch zugespitzt, gegen die Mundhöhle gerichtet, vorn in 5, beiderseits in 7, hier und da in 8 Querreihen sitzend in der Mundschleimhaut verborgen. Als Kleintierfresser besitzt der Riesenhai für diese Ernährung an den Viszeralbögen, vor den ersten und hinter den letzten Viszeralspalten einreihig, sonst zweireihig angeordnete, dichtgedrängte, aus echtem Dentin bestehende, umgebildete Placoidorgane als Kiemenreusenzähne, die ein sehr vollkommenes

Kiemenfilter bilden [Wright (11), Karl Hendricks (6), Rauther (9)]. Diese schwärzlichbraunen oder dunkelbraunen Kiemenreusenzähne sind 13—14 cm lang, schlank, biegsam und an der Basis verdickt.

Näheres darüber gibt Hendricks (6) an, der die Reusenzähne von *Cetorhinus* eingehender untersucht hatte.

Bei den Elasmobranchiern kommen in der Mund- und Rachenhöhle und manchmal an den Kiemenbögen Placoidschuppen vor [O. Hertwig nach Steinhard (10)]. Die Verbreitung der Placoidzähnchen ist in den genannten Körpergebieten bei den Plagiostomen verschieden. Ich selbst konnte das an dem trocken präparierten Objekt nicht genau feststellen und fand die Placoidzähnchen nur auf den Kiemenbögen und im Rachen. Deshalb wäre es erwünscht, diese Verhältnisse an frischem Material näher zu untersuchen.

Mir stand jedoch ein abgeschnittenes, 58 cm im Umfang messendes Stück vom Oesophagusrohr zur Verfügung, an dem die Oberfläche an der Grenze des Rachens mit winzigen (0.4 mm) magenwärts gerichteten Zähnchen bestreut ist (Abb. 2). Dieselben Placoidschuppen befinden sich auch an den Kiemenbögen des Riesenhaies. Die Mund-Rachen-Kiemenbogen-Zähne haben sehr wahrscheinlich die Aufgabe, Nahrung festzuhalten und ihren Wiederaustritt zu erschweren. Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß die Innenfläche des Oesophagus mit einfachen, insbesondere am unteren Abschnitt mit derben, büschelförmig verästelten, verschieden großen Zotten besetzt ist (Abb. 3). Die größte verästelte Papille mißt 11.5 cm in der Länge. Auch diese Papillen verhindern das Entweichen der lebend verschluckten Planktern (E. Pernkopf-J. Lehner, in Bolk-Göppert, Bd. III).

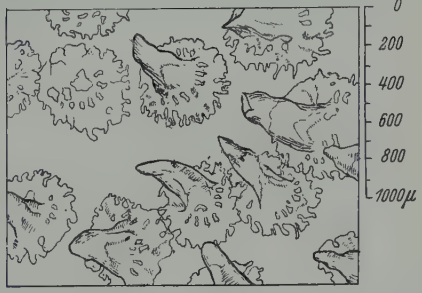


Abb. 2. Ein Stück der Schleimhaut mit Placoidzähnchen in der Rachenhöhle von *Cetorhinus*.

Im Magen dieses Riesenhaies fanden die Fischer nur den Nahrungsbrei und einen Tannenzapfen, der an der Meeresoberfläche treibend vom Riesenhai wohl zufällig mit verschluckt worden war. Wieder ein Beweis dafür, daß der Riesenhai wirklich als Oberflächenhai betrachtet werden muß.

Von sämtlichen inneren Organen, welche die Fischer sofort nach der Zerlegung entfernt hatten, war leider nur das Herz neben dem oben angeführten Stück Oesophagus verschont worden und konnte untersucht werden. Es ist immer schade, wenn beim Ausweiden einer solchen inter-

essanten Beute kein Zoologe anwesend ist, der die für uns so wertvollen Eingeweide und mit ihnen auch die eventuellen Endoparasiten für die Wissenschaft retten kann.

Das Herz (Atrium, Ventriculus und Conus arteriosus) des vorliegenden Riesenhaies wog im frischen Zustande 2.85 kg (1:807). Der Ventriculus mit Conus art. ist 43 cm, der Ventriculus allein 19 cm lang und 22 cm breit. Der Conus art. ist 24 cm lang und 11 cm

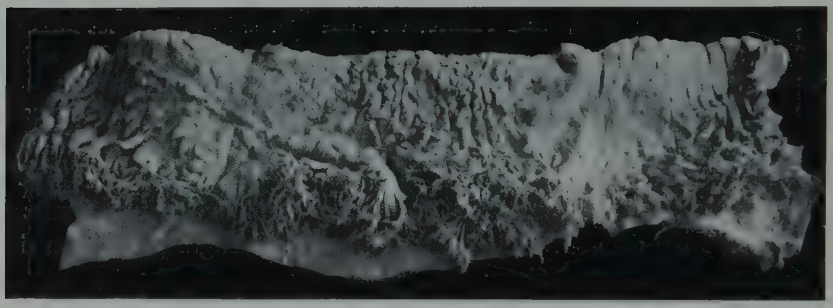


Abb. 3. Ausgebreiteter Oesophagus mit Zotten von *Cetorhinus*, von der Innenfläche aus gesehen. I:5.5.

breit. Der distale Abschnitt des Conus art. ist glatt ohne Wülste und Klappen, der proximale Abschnitt stärker muskulös mit ins Lumen hineinragenden Längswülsten und Taschenklappen, die in Querreihen angeordnet sind. Die distalen Klappen sind am besten ausgebildet, was auch A. Benninghoff (in 1, Bd. VI) für seine Fälle anführt. Die Ausbildung und die Zahl der Klappen sind bei den Fischen verschieden. Bei unserem Hai sind in der distalen Reihe 3 Klappen, in der mittleren Reihe wieder 3 Klappen und in der dritten (proximalen) Reihe 4 schwächere Klappen. Die Gesamtzahl der Klappen ist 10. An der Grenze zwischen Atrium und Ventriculus ist 1 Paar Atrioventricularklappen vorhanden.

Dieser Hai findet seine Nahrung nicht durch die »Nase«, und es wäre zu erwarten, daß seine Geruchsorgane nicht so ausgebildet sind wie bei denjenigen Elasmobranchiern, welche die Nahrung suchen und auswählen müssen. Deswegen ist nötig, durch weitere vergleichend-anatomische Studien die nähere Ausbildung der Geruchsorgane beim Riesenhai festzustellen.

Den musterhaften und eingehenden Studien V. Franzs (in 1, Bd. II/2) über das Auge der Wirbeltiere will ich einige Beiträge zur Kenntnis des Auges von *Cetorhinus* anfügen. Der Augenbulbus des vorliegenden Exemplars vom Riesenhai (vgl. die Abb. 832, S. 1011 bei Franz) beträgt im Umfang 25 cm, das Innere von Sclera bis Cornea ist 4 cm lang und die Breite 6 cm. Die Sclera ist

proximal bis 1 cm dick. Die kugelförmige Linse beträgt im Durchmesser 2 cm. Die Pupille ist zu einem 11 mm langen schiefen Spalt verengt (Myosis?). Die Myosis ist sehr wahrscheinlich durch Verletzung und Lähmung des Rückenmarks entstanden, weil die Fischer den Riesenhai beim Fange mit Holzbalken geschlagen und gestochen haben, um ihn zu töten.

Aus der Lebensweise des Riesenhaies, als eines ausgesprochenen Planktonfressers und mit scharfen Placoidschuppen bewaffneten, friedfertigen und trägen »Dickhäuters« unter den Fischen, dürfte sich wohl die Schlußfolgerung ziehen lassen, daß der Riesenhai unter den Seetieren kaum Feinde zu haben scheint und als »psychisch niedrigstehender« Hai angesehen werden kann. Dieser »Intelligenzstufe« dürfte auch die Ausbildung des Gehirns entsprechen. Alle diese Probleme tauchen bei der Betrachtung der Lebensweise dieses sehr interessanten Haies auf, deren Klärung aber künftigen Untersuchungen überlassen werden muß.

Das hier beschriebene Exemplar des Riesenhaies wurde Anfang September 1934 in einer Tonnare (Grabrova) unweit von Kraljevica an der kroatischen Küste der nördlichen Adria erbeutet. Die Fischer erzählten, daß dieser Hai sich ohne besonderen Widerstand überwinden ließ. Bei der Arbeit, die schwere Last von etwa 2300 kg Gewicht und fast 8 m Länge aus dem Wasser herauszuziehen, mußten 30 Männer mit Seilen mithelfen.

Nach Mitteilung der Fischer waren auf diesem Riesenhai 10—15 Stück 30—50 cm langer Tiere angesogen und festgehängt, die beim Landen vom Hai ins Meer abfielen. Nach der Beschreibung der Fischer handelte es sich höchstwahrscheinlich um Lampreten (*Petromyzon marinus*), welche die Fischer »mangia pegola« benannten.

Fänge vom Riesenhai im Mittelmeere sind von Pavesi (7), Cascia (3) und anderen her bekannt. Er scheint auch im Adriatischen Meere ein nicht seltener Irrgast zu sein; in den letzten Jahren wurden dort einige verirrte Exemplare erbeutet. Im Zagreber Zoologischen Museum ist neben oben beschriebenem Exemplar (7.63 m) noch ein ausgestopftes Weibchen (2.82 m), und in der zoologischen Sammlung des Stadtmuseums in Sušak ein Männchen (4.98 m) aufbewahrt.

Literatur.

1. Bolk-Göppert-Kallius-Lubosch, Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere **1—6** (1931—1938).
2. Böker, H., Vergleichende biologische Anatomie der Wirbeltiere **1/2** (1935—1937).
3. Cascia, P. la, Sul Cetorhinus maximus Gunn. nel Mediterraneo. Bull. Ist. Zool. Univ. Palermo XIII, **2** (1935).
3a. Ehrenbaum-Kyle, Die Fische usw. In: Grimpe-Wagler, Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. Leipzig 1929.
4. Gegenbaur, C., Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere **1/2** (1898 bis 1901).
5. Grimpe-Wagler, Die Fische der Nord- und Ostsee. 1929.
6. Hendricks, K., Zur Kenntnis des gröberen und feineren Baues des Reusenapparates an den Kiemenbögen von Selache maxima Cuv. Z. wiss. Zool. **91** (1908).

7. Pavesi, P., Contribuzione alla storia nat. del genere Selache. Ann. Mus. Stor. nat. Genova **6** (1874); **12** (1878).
8. Plate, L., Allgemeine Zoologie. I./II. Teil (1922—1924).
9. Rauther, M., Echte Fische. In: Bronns Kl. u. Ordn. des Tier-Reichs, Bd. VI, 1. Abt., 2. Buch, 1.—5. Lief. (1927—1937).
10. Steinhard, O., Über Placoidschuppen in der Mund-Rachen-Höhle der Plagiostomen. Arch. Naturg. **69** (1903). I.
11. Wright-Smitt, Skandinavian Fishes, Text, Part II. Stockholm 1895.

Liolaemus-Arten aus dem westlichen Argentinien.

Ergebnisse der vierten Forschungsreise von Prof. Dr. H. Krieg nach Südamerika.

Von Lorenz Müller und Walter Hellmich, München.

(Aus der Herpetologischen Abteilung der Zoologischen Staatssammlung zu München.)

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 5. Mai 1939.

III. Über *Liolaemus kriegi*, eine neue *Liolaemus*-Art aus der Gegend des Lago Nahuel Huapi.

Unter den von Herrn Prof. Dr. H. Krieg aus dem westlichen Argentinien nach München gesandten *Liolaemus*-Formen befand sich ein Exemplar, das durch seine auffällige Färbung und durch die außerordentlich kleinen Schuppen sofort auffiel. Wenn uns auch nur ein einziges Exemplar dieser Form vorliegt, so unterscheidet es sich doch derartig auffällig von den bisher bekannten *Liolaemus*-Arten, daß wir sie hier als neue Spezies unter dem Namen *Liolaemus kriegi* beschreiben.

Liolaemus kriegi sp. n.

Vorliegendes Material: 1 Exemplar.

Diagnose: Große kräftige Form mit dickem Schwanz. Temporalia glatt. Halsseiten stark gefaltet, mit granulären Schuppen bedeckt. Rückenschuppen klein, Seitenschuppen kleiner, Bauchschuppen größer als Rückenschuppen. 115 Schuppen um die Rumpfmitte. Schuppen auf der Hinterseite der Schenkel granulär. Grundfarbe tiefdunkelbraun, mit kleinen hellgelblichen Fleckchen. Untere Seitenregion, Bauchseiten und Unterseite mit Ausnahme von Kehle und Brust leuchtend rostrot.

Beziehungen: In bezug auf die hohe Schuppenzahl ähnelt *Liolaemus kriegi* am ehesten *L. elongatus*, der von Koslowsky (1896) aus dem Territorio de Chubut beschrieben wurde. Er unterscheidet sich aber von dieser Art durch so viele Merkmale, daß er mit ihm in keine nähere Beziehung gebracht

werden kann. Bis heute läßt sich überhaupt noch nicht übersehen, inwieweit *L. kriegi* Beziehungen zu den bisher bekannten Arten der Gattung *Liolaemus* aufweist.

Beschreibung des Typus (Abb. 1).

♀, erwachsen, Estancia El Condor bei Bariloche, Patagonien. H. Krieg leg., Januar 1938. Zool. Staatssammlung München, Herpet., Nr. 137/138.

Große, kräftige Form, mit sehr dickem Schwanz, Kopf ziemlich klein, Extremitäten mäßig lang.

Nasenloch seitlich, im hinteren Teile des Nasale gelegen. Rostrale etwa doppelt so breit wie hoch, gefolgt von einem Paar von Schildern, auf welche zwei Schilder folgen, die zusammen einen nach hinten offenen Winkel bilden. Die übrigen Schilder der Schnauzenpartie sind ziemlich unregelmäßig, es lassen sich aber zwei ziemlich große unregelmäßige Praefrontalia erkennen. Frontale klein, von dem Interparietale durch ein Paar Schilder getrennt. Parietalia etwa so groß wie das Interparietale. 5—6 vergrößerte Supraocularia. Eine Schilderreihe zwischen Suboculare und Supralabialia. Temporalia glatt, mäßig groß. Ohröffnung groß, aber schmal, etwa zwei Drittel der Orbita, ohne deutlich entwickelte Aurikularschüppchen.

Abb. 1. *Liolaemus kriegi* n. sp., Typus-Exemplar. Kopf-Rumpf-Länge: 97 mm.

Halsseiten stark gefaltet, Antehumeralfalte schwach entwickelt. Schuppen der Halsseiten granulär, kleiner als die Schuppen des Nackens.

Rückenschuppen klein, breit zungenförmig, geschindelt, mit deutlichem, aber nicht sehr scharfem Kiel. An den beiderseitigen Randzonen werden die Schuppen allmählich kleiner, sie verlieren dabei die Kielung. In der oberen Seitenzone sind sie am kleinsten, nehmen jedoch in der unteren Seitenzone rasch an Größe wieder

zu und sind in der untersten Seitenzone bereits wesentlich größer als die Schuppen der Rückenmitte. Bauchschuppen wesentlich größer als die Schuppen der Rückenmitte, breit verrundet, ebenso wie die Seitenschuppen glatt. Schuppen der Tibia etwas größer als die Rückenschuppen, gekielt. Schuppen auf der Hinterseite der Schenkel einförmig granulär. Schwanzschuppen wesentlich größer als die Rückenschuppen, mäßig scharf gekielt. Der Kiel beginnt zuweilen erst in der Mitte der Schuppe, verläuft meist schräg und endet meist mit einem ganz kurzen Dorn. Die Schuppen des unverletzten Schwanzteiles stehen in gleich breiten Wirteln. Der regenerierte Teil des Schwanzes ist mit unregelmäßig gestellten und ungleich großen, ziemlich scharf gekielten Schuppen bedeckt. Die Schuppen der Schwanzunterseite sind im vorderen Drittel glatt, nach hinten zu schwach gekielt, auch die Schuppen des regenerierten Schwanzteiles sind gekielt.

115 Schuppen um die Rumpfmitte, 30 Schuppen kommen auf eine Kopflänge, in Rückenmitte gemessen. Länge des Hinterbeines gleich der Entfernung von den Weichen bis zur Achselhöhle. Schwanz etwa von der Mitte ab regeneriert.

Pileus schwarzbraun, teilweise mit hellen Schilderrändern. Kopfseiten und Schläfen olivgelb mit schwarzer Fleckung. Grundfarbe des Rückens und der oberen Seitenpartie tiefdunkelbraun, teilweise mit helleren gelblichen Schuppenrändern und mit kleinen runden gelblichen Flecken, die in der oberen Seitenregion ziemlich dicht stehen. Das Braun der oberen Seitenpartie geht sehr rasch in ein leuchtendes Rostrot über, das die untere Seitenregion und die Bauchseiten bedeckt und kleine schwarzbraune Fleckchen aufweist. Kehle und Brust bläulichgrau, dunkelblaugrau gewölkt. Die übrige Unterseite leuchtend rostrot. Bauchmitte mit schwärzlichen Wölkungen. Bei den Extremitäten sind die Ränder der schwarzbraunen Schuppen gelblich gerandet und gefleckt, so daß eine Art von Pfeffer- und Salz-Zeichnung entsteht. Der Schwanz ist gelbbraun, auf seiner Wurzel schwarz gefleckt, weiter hinten ungefleckt. Nur eine feine schwarze Vertebrallinie zieht sich nahezu bis zum Schwanzende (auch über den regenerierten Teil). Bei dem frisch eingelaufenen Tier war das Rot der Bauchseiten und der unteren Flanken intensiv dunkelkrapprot getönt.

Leider war das Tier während des Transportes ziemlich verdrückt worden, so daß sich die Maße für die Höhe und Breite des Kopfes nicht mehr exakt angeben lassen.

Maße:

Kopf-Rumpf-Länge	97 mm	Kopfhöhe	13 ? mm
Schwanzlänge	(114) „	Vorderextremität	23 „
Kopflänge	21 „	Hinterextremität	48 „
Kopfbreite	18 ? „	Fuß	23 „

Verbreitung und Ökologie: »In dem Berg- und Hügelland, welches als Teil der Vorkordillere unmittelbar östlich vom See Nahuel Huapi liegt, ziehen vielfach horizontale basaltische Mauern und Bastionen in verschiedener Höhe an den Hängen entlang. Sie sind die Abbrüche von Flächenergüssen, wie sie großen Teilen Ostpatagoniens, besonders in dessen der Kordillere zugewandten Teilen, eigen sind. Unterhalb dieser Basaltmauern lagen bei der Estancia »El Condor« hier und da kleinere oder größere Geröllfelder, aus welchen zahlreiche große Felsbrocken aufragten. Das mitgebrachte Tier saß, sich sonnend, auf einem dieser Felsbrocken. Dieser ganze Biotop war reich an anderen *Liolaemus*-Arten. Auch ein *Diplolaemus* wurde von dort mitgebracht. Diese Höhen sind im Winter monatelang mit Schnee bedeckt. Auch im Sommer kommen Frostnächte vor. An Winden herrschen die Westwinde vor, welche, vom Stillen Ozean kommend, auf der chilenischen Seite der Anden und in den Anden selbst regenspendende Steigwinde waren, hier auf der argentinischen Seite aber schon als relativ trockene Fallwinde in Erscheinung treten. Die jährliche Niederschlagsmenge liegt zwischen 400 und 700 mm. Die Insolation ist sehr stark, die Temperaturschwankungen sind sehr groß und vollziehen sich rasch« (H. Krieg).

Mitteilungen aus Museen usw.

Aufhebung der Nomenklaturregeln in gewissen Fällen (A. [n. s.] 1).

In Übereinstimmung mit einem auf der IX. Sitzung des Internationalen Zoologischen Kongresses in Monako im Jahre 1913 angenommenen Beschluß, welcher vorschreibt, daß der Internationale Ausschuß für Zoologische Nomenklatur in bezug auf alle Gesuche, die für die »Aufhebung von Regeln« eingehen, eine Kündigung von nicht weniger als einem Jahre vorsieht, wird hiermit auf die Tatsache aufmerksam gemacht, daß der Ausschuß Anträge auf »Aufhebung von Regeln« für die nachstehend aufgeführten Fälle erhalten hat:

a) Echinodermata. — *Diadema* Humphreys, 1797 (Typus *Echinometra setosa* Leske, 1778), der offiziellen Liste der Gattungsnamen beizufügen. [Siehe Mortensen, 1937, Ann. Mag. nat. Hist. (10) **19**, 463—469.] Referenz Z. N. (S.) 52.

b) Insecta, Neuroptera. — Der offiziellen Liste der Gattungsnamen mit Typen, wie in Klammern aufgeführt, beizufügen: *Hemerobius* Linnaeus, 1758 (*Hemerobius humulinus* Linnaeus, 1758); *Chrysopa* Leach, 1815 (*Hemerobius perla* Linnaeus, 1758). [Siehe Cowley und andere, 1937, Generic Names of British Insects, Pt. 4.] Referenz Z. N. (S.) 42.

c) Insecta, Lepidoptera. — Der offiziellen Liste der Gattungsnamen mit Typen, wie in Klammern aufgeführt, beizufügen: *Actinote* Hübner 1819

(*Papilio thalia* LINNAEUS, 1758). [Siehe HEMMING, 1936, Proc. R. ent. Soc. London (B) **5**, 56—57.] Referenz Z. N. (S.) 63.

d) Reptilia. — *Bitis* GRAY, 1842 (Typus *Vipera* [*Echidna*] *arietans* B. MERREM, 1820), der offiziellen Gattungsnamenliste beizufügen und *Cobra* LAURENT, 1768, zu entfernen (STEJNEGER, 1936, Copeia **3**, 140). Referenz Z. N. (S.) 121.

Bei Annahme des oben erwähnten Beschlusses betonte der Internationale Zoologische Kongreß ausdrücklich, daß der Zweck sei, Zoologen und insbesondere Spezialisten der in Frage stehenden Gruppen die Möglichkeit zu verschaffen, dem Ausschuß Argumente für oder gegen die vorgeschlagene Aufhebung der Regeln beizubringen. Alle derartigen Mitteilungen sind an das Sekretariat des Ausschusses [British Museum (Natural History), Cromwell Road, London, S.W. 7] zu richten, und zwar so bald wie möglich, jedenfalls aber innerhalb eines Jahres vom heutigen Datum an. Alle derartigen Mitteilungen sind deutlich mit der oben angegebenen Referenznummer des Ausschusses zu versehen.

London, 27. Juni 1939.

Im Auftrage des Ausschusses
(unterzeichnet) FRANCIS HEMMING,
Sekretär des Ausschusses.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoologischen Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Hamburg).

Die Herren Verfasser werden im Interesse der von ihnen selbst gewünschten raschen Veröffentlichung ihrer Aufsätze gebeten, deren ***Korrekturen so bald als irgend möglich zu erledigen*** und (an den Herausgeber) zurückzuschicken, sowie aus demselben Grunde von der Zusendung eines Revisionsabzugs der Korrektur nach Möglichkeit abzusehen.

Herausgeber und Verleger
des Zoologischen Anzeigers.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Prof. Dr. B. Klatt, Hamburg 1.
Für die Anzeigen verantwortlich: Kurt Schuster, Leipzig. — Anzeigenpreise laut Preisliste Nr. 1.
Verlag: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig C 1, Sternwartenstrasse 8.
Druck: Ernst Hedrich Nachf. in Leipzig. I. v. W. g

Zoologischer Anzeiger

127. Band 1. August 1939 Nr. 3/4

Bemerkungen über die in Deutschland vorkommenden Bernsteinschnecken (Fam. Succineidae).

Von Caesar R. Boettger, Berlin.

(Mit 17 Abbildungen.)

Eingeg. 1. April 1939.

Bei Schnecken mit verhältnismäßig einfach gebauter Schale, ohne besondere Artmerkmale in Gestalt von Rippen, Falten, Zähnen und dergleichen war die alte, nur auf die Schale begründete Molluskensystematik oft vor kaum lösbare Fragen gestellt, vor allem, wenn die Gestalt der Schale noch stark phänotypisch beeinflußt wurde. So konnte beispielsweise unter den Basommatophoren sogar der Artbegriff bei vielen Lymnaeiden allein auf Grund der Schale oft kaum festgelegt werden; und doch ist auf anatomischer Grundlage, vor allem durch Untersuchung des Genitalsystems, die Systematik dieser Familie ein leichtes. Unter den Stylommatophoren liegen die Verhältnisse bei den Succineiden ähnlich; so konnte beispielsweise die gründliche Bearbeitung der französischen Succineiden durch A. Baudon (1) zu keinem endgültigen Ergebnis führen. Auch über die in Deutschland vertretenen Arten ist man bisher unzureichend unterrichtet. Diese Unsicherheit in der Abgrenzung der Arten hat schon P. Ehrmann bei seiner Bearbeitung der Mollusken in der »Tierwelt Mitteleuropas« empfunden; er meint, daß die bei uns vorkommenden Vertreter der Succineiden einer kritischen Durchprüfung bedürfen (7, S. 30). Dabei ist es aber nötig, daß außer der Schale auch die Weichteile zu systematischen Studien herangezogen werden. Im Verlauf derartiger Untersuchungen zeigte sich, daß neben der Berücksichtigung weiterer Organe des Körpers vor allem der Bau des männlichen Geschlechtsorgans systematisch verwertbar ist. Auf diese Weise hat bereits H. E. Quick die in England vertretenen Arten untersucht und in ihren artlichen Besonderheiten festgelegt (22).

Die größte Unklarheit in bezug auf die in Deutschland vorkommenden Succineiden herrschte wohl über die nach nordfranzösischen Tieren aufgestellte *Succinea arenaria* Bouch. Chant.

Sie wurde meist für eine Form von *Succinea oblonga* Drap. angesehen, so beispielsweise für Deutschland von D. Geyer (10, S. 108) und für die Niederlande von T. van Benthem Jutting (2, S. 249), oder doch in die Nähe dieser Art gestellt, wie das P. Ehrmann tat (7, S. 32), manchmal sogar überhaupt nicht von ihr unterschieden, wie das A. E. Ellis in seinem ausgezeichneten »British Snails« (8, S. 136—137) für richtig hält. Auch A. S. Kennard und B. B. Woodward konnten sich 1917 nicht zur artlichen Anerkennung von *Succinea arenaria* Bouch. Chant. entschließen, obwohl außer der erheblichen Abweichung in der Schale ihnen noch Unterschiede in der Radula von *Succinea oblonga* Drap. bekannt waren (15, S. 172); später haben sie *Succinea arenaria* Bouch. Chant. dann allerdings neben *Succinea oblonga* Drap. aufgeführt (16, S. 292—293). Und doch ist *Succinea arenaria* Bouch. Chant. anatomisch nicht allein von *Succinea oblonga* Drap., sondern auch von allen anderen europäischen Succineiden sehr stark verschieden. Die ersten Angaben über die Anatomie der Art verdanken wir H. E. Quick in seiner ausgezeichneten Bearbeitung der britischen Succineiden (22). Nachdem mir aus Deutschland früher nur Schalen der Art aus Borkum zur Verfügung standen, sammelte ich auf dieser Insel die Schnecke in lebenden Exemplaren im Jahre 1925.

Der grundlegende Unterschied der Art *arenaria* Bouch. Chant. von sämtlichen anderen europäischen Succineiden liegt im Bau des männlichen Geschlechtsorgans. Während bei den übrigen Succineiden Europas, einschließlich *Succinea oblonga* Drap., das Vas deferens sich vor Einmündung in den Penis zu einem ausgesprochenen Epiphallus verdickt und der Penis von einer besonderen Penisscheide umgeben wird (Abb. 9, 11—14), mündet bei der Art *arenaria* Bouch. Chant. das Vas deferens ohne jegliche Epiphallusbildung in den Penis, der von keiner besonderen Penisscheide umgeben ist (Abb. 7). Ich halte diesen Unterschied für derart tiefgreifend, um die Gruppe der *arenaria* Bouch. Chant. von den übrigen Succineen systematisch zu trennen. Da innerhalb der Gattung *Succinea* Drap. die zu unterscheidenden Subgenera durch den soeben besprochenen Bau des männlichen Geschlechtsorgans einander wesentlich näher stehen als der Gruppe der *arenaria* Bouch. Chant., bin ich der Ansicht, letztere generisch trennen zu müssen. Ich benenne diese neue Gattung

Quickella nov. gen.,

zu Ehren von Dr. H. E. Quick in Swansea, South Wales, in Anerkennung seiner Bearbeitung britischer Succineiden und der ersten anatomischen Untersuchung der Art *arenaria* Bouch. Chant. durch ihn.

Die neue Gattung unterscheidet sich von *Succinea* Drap. durch die oben beschriebenen Besonderheiten im Bau des männlichen Geschlechtsorgans. Typus der Gattung ist *Succinea arenaria*

Bouch. Chant. Außerdem gehört zu dieser Gattung die westafrikanische *Succinea concisa* Mor., die ebenfalls keinen Epiphallus und keine besondere Penisscheide besitzt. Die Kenntnis der Anatomie weiterer Succineiden wird noch andere Arten als in die Gattung *Quickella* gehörig erweisen, die dann wohl auch noch in verschiedenen Subgenera zu spalten sein wird, wie schon *Quickella concisa* Mor. von der typischen Art erhebliche Unterschiede aufweist (z. B. in dem Ansatz des Retraktormuskels des Penis). Auf die zoogeographische Stellung der Gattung wird weiter unten eingegangen.

1. 2.

Abb. 1. *Quickella arenaria* Bouch. Chant. Schale. Insel Borkum. Vergr. 7×.
Abb. 2. *Succinea* (*Hydrophyga*) *oblonga* Drap. Schale. Spandau bei Berlin. Vergr. 7×.

Daß *Quickella arenaria* Bouch. Chant. von den meisten deutschen Autoren überhaupt nicht artlich von *Succinea oblonga* Drap. unterschieden worden ist, scheint offenbar dafür zu sprechen, daß sie größtenteils nie eine wirkliche *Quickella arenaria* Bouch. Chant. gesehen haben. Schon in der Schale sind nämlich beide Arten deutlich verschieden und kaum zu verwechseln, wie aus den Abb. 1 und 2 hervorgehen dürfte. Gegenüber der mehr schlanken Schale von *Succinea oblonga* Drap. ist diejenige von *Quickella arenaria* Bouch. Chant. erheblich gedrungener und bauchiger, mit stark gewölbten Umgängen und tieferer Naht. Die Schalenmündung ist bei *Quickella arenaria* Bouch. Chant. bedeutend breiter und mehr abgerundet, als das bei der eiförmig und oben etwas zugespitzten Schalenmündung von *Succinea oblonga* Drap. der Fall ist. Die

Färbung der Schale von *Quickella arenaria* Bouch. Chant. ist stets rötlich bernsteinfarbig, während sie bei *Succinea oblonga* Drap. nie so ins Rötliche spielend ist, meist hornfarben, oft grünlichgrau.

Der Weichkörper von *Quickella arenaria* Bouch. Chant. ist, wie bei allen Succineiden, kurz und gedrungen, mit basalwärts konisch verdickten Augenträgern und sehr kurzen unteren Tentakeln; er ist jedoch im allgemeinen stärker pigmentiert als bei *Succinea oblonga* Drap. Der Kiefer von *Quickella arenaria* Bouch. Chant. ist, wie bei sämtlichen Vertretern der Familie, elasmognath, d. h. er trägt eine über seinen konvexen Rand weit hinausragende Ansatzplatte (Elasma). Er ist bei *Quickella arenaria* Bouch. Chant. satter gefärbt und größer als bei *Succinea oblonga* Drap., seine Flügel sind breiter und an den Enden mehr gerundet, jedoch weniger divergierend als bei *Succinea oblonga* Drap. (Abb. 3 und 4).

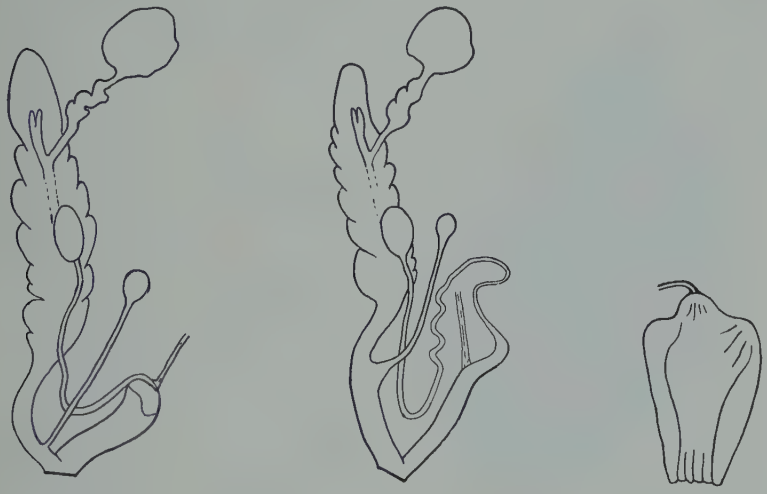
3.

4.

Abb. 3. *Quickella arenaria* Bouch. Chant. Kiefer. Vergr. — Abb. 4. *Succinea* (*Hydrophyga*) *oblonga* Drap. Kiefer. Vergr.

An der Radula sind bei beiden Arten Rhachiszahn und Lateralzähne übereinstimmend; doch erscheinen bei *Quickella arenaria* Bouch. Chant. die Marginalzähne kürzer und breiter. Wie bei allen Succineiden liegt auch bei *Quickella arenaria* Bouch. Chant. in der breiten Mantelhöhle das Nephridium nicht längs, sondern quer, also senkrecht zum Enddarm (Heterurethra). Auch bei *Quickella arenaria* Bouch. Chant. weist der Verdauungskanal am Mitteldarm einen wohl bei allen Succineiden anzutreffenden kurzen Blindsack (nicht zwei, wie oft für Succineiden angegeben wird) zwischen den Einmündungen der Mitteldarmsäcke auf. An den Geschlechtsorganen (Abb. 5) fällt die anscheinend als Familieneigentümlichkeit zu wertende tiefbraune bis schwarze Färbung des stark geschwollenen Zwitterganges auf. Unpigmentiert sind aber bei *Quickella arenaria* Bouch. Chant., wie auch bei *Succinea oblonga* Drap. und *Succinea putris* L., die beiden ziemlich großen Vesiculae seminales. Eiweißdrüse und Spermovidukt weisen keine Besonderheiten auf. Die Vagina von *Quickella arenaria* Bouch. Chant. ist sehr kurz, erheblich kürzer als bei *Succinea oblonga* Drap. (Abb. 6). Die Bursa copulatrix ist langgestielt und mündet bei *Quickella arenaria* Bouch. Chant. im Gegensatz zu *Succinea oblonga* Drap. ohne Erweiterung

und sehr tief unten. Die Prostata ist bohnenförmig. Das Vas deferens ist auffallend kurz, während es bei *Succinea oblonga* Drap. lang ist und mehrere Schlingen aufweist. Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß, unterschiedlich von *Succinea* Drap., bei *Quickella* das Vas deferens ohne jegliche Epiphallusbildung in den Penis mündet und daß dieser ohne besondere Penisscheide ist. Der Penis von *Quickella arenaria* Bouch. Chant. ist kurz, annähernd birnenförmig; an der Einmündung des Vas deferens fällt außen ein



5. 6. 7.

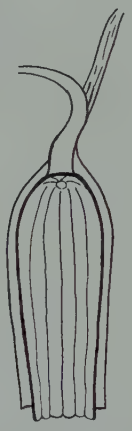
Abb. 5. *Quickella arenaria* Bouch. Chant. Geschlechtsorgane. Vergr.
Abb. 6. *Succinea* (*Hydrophyga*) *oblonga* Drap. Geschlechtsorgane. Vergr.
Abb. 7. *Quickella arenaria* Bouch. Chant. Penis, der Länge nach aufgeschnitten. Vergr.

schwarzer Fleck auf dem Penis auf. In seinem Inneren (Abb. 7) ist er nicht so gefaltet wie bei den *Succinea*-Arten; nur an der Einmündung des Vas deferens und an der Penisöffnung sind Fältchen vorhanden, die durch eine einzelne, unregelmäßige Längsfalte verbunden sind; außerdem laufen etwa 4—5 kleine Falten aus einer Ausbuchtung des oberen Penisabschnittes nach unten in das Lumen, von denen meist eine die Penisöffnung erreicht. Das Geschlechtsatrium ist flach und weit.

Innerhalb der Gattung *Succinea* Drap. ist die Ausbildung der Penisscheide nicht einheitlich und auch der Epiphallus hat verschiedene Gestalt. Bei dem Typus der Gattung, *Succinea putris* L. (Abb. 8), geht das Vas deferens allmählich in einen deutlich verdickten Epiphallus über, der jedoch fast ohne Windung ist (Abb. 9). Die Penisscheide umfaßt nur einen Teil des Epiphallus. Im Inneren weist

der Penis etwa 8 Längsfalten auf. Am Genitalsystem von *Succinea putris* L. wäre sonst noch zu erwähnen, daß der Ovidukt sehr stark gewunden ist, die Vagina verhältnismäßig lang und die Bursa copulatrix etwa in der Höhe wie bei *Succinea oblonga* Drap. (Abb. 6), jedoch fast ohne Erweiterung in die Vagina einmündet. Eine Besonderheit von *Succinea putris* L. liegt in der Gestalt des Kiefers; er besitzt außer einer stark hervortretenden Mittelzacke mindestens noch je eine kleinere Zacke an den seitlichen Flügeln (Abb. 10), was

8.



9.

10.

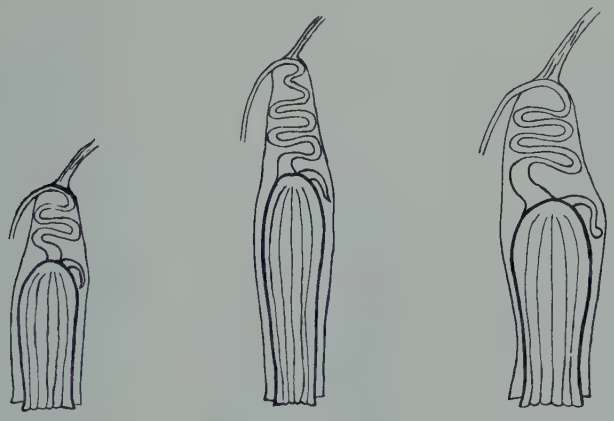
11.

Abb. 8. *Succinea* (*Succinea*) *putris* L. Schale. Frankfurt (Oder). Vergr. 3×.
Abb. 9. *Succinea* (*Succinea*) *putris* L. Penis und Penisscheide, der Länge nach aufgeschnitten. Vergr.
Abb. 10. *Succinea* (*Succinea*) *putris* L. Kiefer. Vergr.
Abb. 11. *Succinea* (*Hydrophyga*) *oblonga* Drap. Penis und Penisscheide, der Länge nach aufgeschnitten. Vergr.

sonst bei keiner unserer europäischen Succineiden im ausgewachsenen Zustande vorkommt.

Im Bau der Genitalorgane kommt von unseren europäischen Succineiden *Succinea oblonga* Drap. der Gruppe der *Succinea putris* L. am nächsten. Doch ist bei dieser Art der Epiphallus etwas mehr gewunden und wird größtenteils von der Penisscheide eingeschlossen, so daß nur das oberste Ende des Epiphallus außerhalb der Penisscheide bleibt (Abb. 11). Das Innere des Penis hat ebenso wie bei *Succinea putris* L. ungefähr 8 Längsfalten und enthält die schon durch H. E. Quick beschriebenen, etwa 0.03 mm langen kristallinischen Körperchen mit verlängertem, manchmal geteiltem Schaft (22, S. 308), die beim ausgestülpten Penis an dessen Außenseite kleben. Die Anatomie

der Geschlechtsorgane von *Succinea oblonga* Drap. (Abb. 6) wurde bereits im Vergleich mit der von *Quickella arenaria* Bouch. Chant. besprochen. Ich war zunächst unschlüssig, ob innerhalb der Gattung *Succinea* Drap. die *putris*-Gruppe und die *oblonga*-Gruppe bei dem nur graduellen Unterschied in der Windung des Epiphallus und der Ausbildung der Penisscheide subgenerisch zu trennen seien. Der Unterschied in der Schale und im Kiefer, der bei *Succinea oblonga* Drap., wie bei allen europäischen Succineiden außer *Succinea putris* L., keine Zahnbildungen auf den seitlichen Flügeln aufweist, mag für die Trennung sprechen. Die nahe Verwandtschaft beider Gruppen



12. 13. 14.

Abb. 12. *Succinea (Oxyloma) pfeifferi* Rossm. Penis und Penisscheide, der Länge nach aufgeschnitten. Vergr.
Abb. 13. *Succinea (Oxyloma) elegans* Risso. Penis und Penisscheide, der Länge nach aufgeschnitten. Vergr.
Abb. 14. *Succinea (Oxyloma) dunkeri* Pfr. Penis und Penisscheide, der Länge nach aufgeschnitten. Vergr.

ist jedoch nicht zu verkennen. Das Subgenus der *Succinea oblonga* Drap. hat den Namen *Hydrophyga* Lindh. 1927 (19, S. 330) zu führen, während *Succinea* sens. strict. für *Succinea putris* L. anzuwenden ist.

Bei den übrigen in Deutschland verbreiteten Succineen ist der deutlich verdickte Epiphallus, der seine dickste Stelle vor der Einmündung in den Penis hat, sehr stark gewunden. Nicht weit vor der Einmündung des Epiphallus befindet sich am Penis ein besonderer Appendix, der beim ausgestülpten Glied die Spitze bildet. Epiphallus und Appendix liegen vollständig innerhalb einer wohlausgebildeten Penisscheide (Abb. 12—14). Im Innern hat der Penis meist etwa 8 Längsfalten, wie bei den bereits besprochenen Arten der Gattung; auch die Ansatzstelle des Appen-

dix ist innen gerunzelt. Bei dieser Gruppe von Succineen ist das Lumen von Penis, Epiphallus und Appendix von nicht besonders gestielten kristallinischen Körperchen erfüllt, die bereits H. E. Quick beobachtet hat (22, S. 302).

Derartige Verhältnisse im Bau des männlichen Geschlechtsorgans trifft man in Deutschland vor allem bei der häufigen *Succinea pfeifferi* Rossm. an. Die übrigen Abschnitte des Genitalapparates ähneln in ihrem Aufbau dem bei *Succinea* (*Succinea*) *putris* L.; doch ist der Ovidukt weniger stark gewunden, und die Bursa copulatrix erweitert sich merklich vor ihrer Einmündung in die

15.

16.

17.

Abb. 15. *Succinea* (*Oxyloma*) *pfeifferi* Rossm. Schale. Fürstenberg, Mecklenburg. Vergr. 4×.
Abb. 16. *Succinea* (*Oxyloma*) *elegans* Risso. Schale. Bozen. Vergr. 4×.
Abb. 17. *Succinea* (*Oxyloma*) *dunkeri* Pfr. Schale. Neusiedler See, Burgenland. Vergr. 4×.

Vagina. Die Vesiculae seminales sind bei *Succinea pfeifferi* Rossm. und ihrer Verwandtschaft im Gegensatz zu *Succinea* sens. strict. und *Hydrophyga* Lindh. dunkel pigmentiert. In den übrigen anatomischen Einzelheiten ihres Körpers entspricht *Succinea pfeifferi* Rossm. dem Bauplan der Gattung. Der Kiefer trägt nur eine meist starke Mittelzacke, keine solche an den seitlichen Flügeln, wie das bei *Succinea* (*Succinea*) *putris* L. der Fall ist. Die Schale ist länglich eiförmig (Abb. 15) und von der von *Succinea* (*Succinea*) *putris* L. meist deutlich zu unterscheiden.

Dieselben Eigentümlichkeiten im Bau des männlichen Geschlechts-

organs wie *Succinea pfeifferi* Rossm. weist auch *Succinea elegans* Risso auf. Doch ist letztere sicher als getrennte Art anzusehen. Sie unterscheidet sich von *Succinea pfeifferi* Rossm. deutlich im Genitalapparat. Bei *Succinea elegans* Risso ist Penis und Penisscheide bei gleicher Dicke fast doppelt so lang als bei *Succinea pfeifferi* Rossm.; auch der innerhalb der Penisscheide befindliche und stark gewundene Epiphallus ist bei *Succinea elegans* Risso noch länger. Die Vagina ist ebenfalls bei *Succinea elegans* Risso erheblich länger und dadurch meist etwas gebogen. Die Schale von *Succinea elegans* Risso (Abb. 16) ist fester, schmaler und schlanker als die von *Succinea pfeifferi* Rossm. (Ab 15), mit schmalerer Mündung; sie ist bei *Succinea elegans* Risso meist wachsgelb bis horngelb, bei *Succinea pfeifferi* Rossm. gewöhnlich dunkler, mehr bernsteinfarbig. Doch variieren beide Arten in den Schalengestalten und auch der Färbung erheblich, so daß es Schalen gibt, bei denen eine Entscheidung der Artzugehörigkeit auf Schwierigkeiten stößt. Auch sonstige Merkmale lassen oft im Stich. So ist der Weichkörper von *Succinea elegans* Risso meist stärker pigmentiert als bei *Succinea pfeifferi* Rossm. Nach H. E. Quick ist auch der Kiefer von *Succinea elegans* Risso stärker und satter gefärbt als bei *Succinea pfeifferi* Rossm. (22, S. 300). Das trifft wohl oft zu; doch ist nach meiner Beobachtung der Kiefer je nach dem Alter des Tieres sehr veränderlich. Das sicherste Unterscheidungsmerkmal liegt ohne Zweifel im Genitalapparat.

Während *Succinea pfeifferi* Rossm., ebenso wie *Succinea* (*Succinea*) *putris* L. und *Succinea* (*Hydrophyga*) *oblonga* Drap., in ganz Deutschland vorkommt und ihr Verbreitungsgebiet sich nach allen Seiten über die deutschen Grenzen hinaus erstreckt, ist es durchaus noch nicht geklärt, ob *Succinea elegans* Risso überhaupt in Deutschland vorkommt. Es handelt sich bei letzterer Schnecke um eine mediterrane Art, die sich in Westeuropa unter dem mildernden Einfluß des Ozeans weit nach Norden vorschieben konnte, über Frankreich bis nach dem südlichen England. Wie weit sie sich nördlich der Alpen nach Osten erstreckt und ihr die dortigen klimatischen Verhältnisse zusagen, ist noch nicht endgültig geklärt. T. van Benthem Jutting gibt die Art aus den Niederlanden an (2, S. 247—248), was durchaus zutreffen könnte; J. T. Henrard streitet neuerdings ihr Vorkommen in den Niederlanden ab und führt die Angabe der Schnecke auf Verwechslungen mit ähnlichen Formen von *Succinea pfeifferi* Rossm. zurück (13, S. 34), ohne wohl allerdings die Tiere anatomisch geprüft zu haben, wie ihm auch die grundlegenden Untersuchungen von H. E. Quick (22) nicht bekannt zu sein scheinen. Aus Westdeutschland sind bisher keine einwandfrei als *Succinea elegans* Risso erkannten Succineen festgestellt; auch ich habe keine solchen gesehen.

Vom Mediterrangebiet kommt allerdings *Succinea elegans* Risso der deutschen Grenze mindestens sehr nahe. Ich habe die Art in sicheren Exemplaren bei

Bozen angetroffen, von wo auch die abgebildete Schale stammt (Abb. 16). Es ist also durchaus möglich, daß die Art sich vom Süden beispielsweise in die südlichen Abschnitte der Steiermark vorschiebt. Ob dagegen die sich von Ungarn aus nach Österreich erstreckende Schnecke, die meist als *Succinea elegans* Risso angesehen wird, tatsächlich zu dieser Art gehört, bedarf der Nachprüfung auf Grund von anatomischen Untersuchungen. Auf alle Fälle fehlt die Art in Innerdeutschland, und die dahingehenden Angaben beruhen auf Verwechslungen mit anderen Arten.

In Deutschland kommt nämlich noch ein artlich verschiedener Vertreter dieser Gruppe vor, der im allgemeinen verkannt wird. Auch bei ihm liegt der stark gewundene Epiphallus in der Penisscheide, wie bei *Succinea pfeifferi* Rossm. und *Succinea elegans* Risso. Der ebenfalls vorhandene Appendix am Penis ist jedoch an seinem blinden Ende deutlich erweitert (Abb. 14), was bei den beiden anderen Arten nicht vorkommt. Sonst ist am Genitalapparat bemerkenswert, daß der untere Teil des Ovidukts verhältnismäßig gerade ist, die Bursa copulatrix sich stärker als bei den beiden anderen Arten vor ihrer Einmündung in die Vagina erweitert, so daß diese, die im Verhältnis etwa so groß ist wie bei *Succinea pfeifferi* Rossm., nach der Einmündung ihren breitesten Abschnitt hat; die Prostata ist sehr viel größer als bei den anderen Arten, der Penis nie so schlank wie bei *Succinea elegans* Risso; im Innern des Penis sind die Längsfalten nicht so stark ausgeprägt wie bei den Verwandten. Der Kiefer der Art ähnelt sehr dem der beiden Arten; doch ist die Mittelzacke durch den Gebrauch oft abgerundet oder gar ganz verschwunden, bei jungen Tieren jedoch deutlich vorhanden. An der kräftigen Radula sollen nach H. E. Quick mehr Marginalzähne vorhanden sein (24, S. 21, 22, 24); sonst entspricht die Radula der von *Succinea pfeifferi* Rossm. und *Succinea elegans* Risso, bei welchen beiden Arten dieses Organ kaum auseinanderzuhalten ist. Die Schale der dritten Art (Abb. 17) ist der von *Succinea elegans* Risso sehr ähnlich, nur größer und vorn abgestutzt, mit meist noch flacherer Naht, stark und dicht gestreift, der letzte Umgang auffallend flach gedrückt; die Färbung ist wechselnd, von gelblich bis rötlich bernsteinfarbig.

Es handelt sich um die Schnecke, die, von Budapest stammend, meist als *Succinea hungarica* Haz. (12, 3. Bd.) bezeichnet wird. Doch ist diese vollständig identisch mit der bereits 1865 beschriebenen *Succinea dunkeri* Pfr.[1] aus dem Gebiet des Donaudeltas (20, S. 101; 21, S. 282—283, Taf. LXIX, Fig. 9—10).

[1] Den etwa in Betracht kommenden noch älteren Namen *Succinea banatica* Stenz (Strobel, P. de, Studi sulla Malacologia, Ungherese 1850,

Wie ich nach dieser Feststellung fand, hat bereits W. Kobelt bei Besprechung von *Succinea hungarica* Haz. geäußert, daß ihm ihre Artselbständigkeit gegenüber *Succinea dunkeri* Pfr. noch nicht klar sei (17, S. 72). Mir liegt Material aus der Dobrudscha, von Rustschuk in Bulgarien, von Budapest und von deutschem Boden vom Neusiedler See vor. Die geographische Verbreiterung von *Succinea dunkeri* Pfr. im einzelnen ist noch festzustellen; sicher aber ist sie eine südosteuropäische Art, die von der Balkanhalbinsel her auch auf deutsches Gebiet übergreift. Anscheinend erstreckt sie sich über Niederösterreich bis nach Mähren, von wo vielleicht einige Funde (31, S. 168—170) auf sie zu beziehen sind. Ob sie noch weiter nach Mitteleuropa hineinreicht, ist unsicher. Der von O. Goldfuss angegebene Fundort bei Halle a. d. S. (11, S. 190—191) ist zweifelhaft; mir vorliegendes Material dieser Gruppe von *Succinea* aus Thüringen erwies sich als *Succinea pfeifferi* Rossm. Unsicher ist auch die Angabe von *Succinea hungarica* Haz. (= *Succinea dunkeri* Pfr.) von Danzig durch S. Clessin (6, S. 348—349), auf welchen Fund 1885 sogar eine besondere *Succinea hungarica* Haz. var. *polonica* (Cless.) West. aufgestellt worden ist (32, V, S. 7); D. Geyer sieht in letzterer eine große *Succinea pfeifferi* Rossm. (10, S. 107), ohne allerdings Tiere anatomisch geprüft zu haben. Sollte bei Danzig *Succinea dunkeri* Pfr. vorkommen, was noch zu untersuchen ist, so müßte dann im Osten die Art nordwärts in das Gebiet der Urstromtäler gelangt sein, in denen die weitere Ausbreitung erfolgt wäre; aus Polen ist die Art jedoch bisher noch nicht nachgewiesen worden.

J. Hazay nennt für das Gebiet von Budapest von der hier zu besprechenden Gruppe von *Succinea* Drap. außer *Succinea hungarica* Haz. und *Succinea pfeifferi* Rossm. auch *Succinea elegans* Risso (12, 3. Bd.). Mir erscheint sicher, daß J. Hazay zu der letzteren Art manche kleine Form der *Succinea dunkeri* Pfr. (= *S. hungarica* Haz.) gerechnet hat, ohne allerdings das Vorkommen der mir nicht von dort vorliegenden *Succinea elegans* Risso in Abrede stellen zu können. Sollte durch neuere Forschung *Succinea elegans* Risso für das Gebiet von Budapest bestätigt werden, so reicht sie zweifellos von dort auch in die benachbarten deutschen Gebiete. Die von J. Hazay außerdem von Budapest neu beschriebene *Succinea kobelti* Haz. (12, 3. Bd.) ist wohl sicher eine unter optimalen Verhältnissen herangewachsene *Succinea* (*Hydrophyga*) *oblonga* Drap.; ähnliche Schalen finden sich in Deutschland vor allem in pleistozänen Ablagerungen. Eine Bestätigung der Ansicht durch anatomische Untersuchung von Exemplaren von *Succinea kobelti* Haz. steht aber noch aus.

Das Subgenus von *Succinea* Drap. für die Arten *pfeifferi* Rossm., *dunkeri* Pfr. und *elegans* Risso hat den Namen *Oxyloma* West. 1885 zu führen, das für *Succinea hungarica* Haz. aufgestellt wurde (32, V, S. 1—2). Im Jahre 1902 führt allerdings C. A. Westerlund als Typus von *Oxyloma* West. die früher beschriebene *Succinea dunkeri* Pfr. an (33, S. 116), nachdem ihm wohl die große Ähnlichkeit der Schalen von *hungarica* Haz. und *dunkeri* Pfr. aufgefallen war. Von dieser Untergattung aber *Succinea pfeifferi* Rossm. und *Succinea elegans* Risso zu trennen, was man auf Grund der Kieferbildung bisher allgemein tat, ist jedoch nicht richtig; H. E. Quick hat bereits darauf hingewiesen (24, S. 20). Die Kiefer sind je nach der Nahrung und dem Alter der

S. 8) wendet man besser nicht an, denn es ist wohl nicht mehr mit Sicherheit festzustellen, welche Art aus der in Frage kommenden Untergattung von *Succinea* Drap. gemeint war.

Tiere innerhalb einer Art recht veränderlich. Daß bei alten Exemplaren von *Succinea dunkeri* Pfr. die Mittelzacke durch starken Gebrauch oft abgewetzt sein kann, ist kein Grund für eine subgenerische Abtrennung; bei jungen Tieren wird die Zacke ausgebildet, wie bei den beiden anderen Arten. Es handelt sich nicht etwa um einen primitiven Zustand ohne Zacke; wohl bei allen Succineen hat nämlich der Kiefer der jungen Tieren wenige Tage nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei zunächst noch keine Zacke, ist vielmehr gleichmäßig rippenartig gefaltet, und Zackenbildungen wachsen dann erst allmählich aus, worauf die Faltenbildungen verschwinden. Die Anatomie des männlichen Genitalapparates beweist die Zusammengehörigkeit der drei genannten Arten. Die von W. A. Lindholm aufgestellte Untergattung *Hydrotropa* Lindh. mit dem Typus *Succinea pfeifferi* Rossm. (18, S. 330) fällt daher in die Synonymie von *Oxyloma* West. Diese Untergattung von *Succinea* Drap. ist als einzige im europäischen Faunengebiet durch mehrere Arten vertreten; nach Südosten hat die Gruppe anscheinend unmittelbar Anschluß an verwandte indische Arten (25).

Somit ergibt sich für die in Deutschland vorkommenden Succineiden folgende tabellarische Übersicht über die Gattungen und Untergattungen:

1. Am männlichen Geschlechtsapparat kein Epiphallus; Penis ohne besondere Penisscheide . . . Gattung *Quickella* C. Bttg.
2. Vas deferens geht in einen deutlich verdickten Epiphallus über; Penis mit besonderer Penisscheide . . Gattung *Succinea* Drap.
   a) Epiphallus fast ohne Windung; Penisscheide nur einen Teil des Epiphallus umfassend; im Gegensatz zu den anderen Gruppen Kiefer mit je einer kleinen Zacke am konkaven Rand der Seitenflügel . . . . . Untergatt. *Succinea* sens. strict.
   b) Epiphallus wenig gewunden; Penisscheide den größten Teil des Epiphallus einschließend, nur das oberste Ende des Epiphallus außerhalb der Penisscheide Untergatt. *Hydrophyga* Lindh.
   c) Epiphallus stark aufgewunden; am Penis ein besonderer Appendix; Epiphallus und Appendix innerhalb der Penisscheide . . . . . Untergatt. *Oxyloma* West.

Wenn man *Succinea* (*Oxyloma*) *elegans* Risso bereits der deutschen Fauna zurechnet, kommen folgende Arten der Fam. Succineidae in Deutschland vor:

1. *Quickella arenaria* Bouch. Chant.
2. *Succinea* (*Succinea*) *putris* L.
3. *Succinea* (*Hydrophyga*) *oblonga* Drap.
4. *Succinea* (*Oxyloma*) *dunkeri* Pfr.
5. *Succinea* (*Oxyloma*) *elegans* Risso.
6. *Succinea* (*Oxyloma*) *pfeifferi* Rossm.

Was die geographische Verbreitung der *Succineidae* anbelangt, so geht aus dem wenigen, was wir aus der Kenntnis der systematischen Gliederung der Arten an Hand der Anatomie des Weichkörpers wissen, hervor, daß manche Gattungen sehr weit verbreitet sind, was auf ein erhebliches Alter schließen läßt. Die Gattung *Succinea* Drap. scheint südasiatischen Ursprungs zu sein, wo die Familie in mehreren Gattungen reich vertreten ist. Von dort hat sich die Gattung sowohl über Nordasien und Nordamerika, als auch über das europäische Faunengebiet und Afrika ausgebreitet. In welchem Verhältnis die australischen Arten zur Gattung *Succinea* Drap. stehen, ist aus den wenigen Angaben über ihre Anatomie nicht mit Sicherheit zu ersehen; es hat den Anschein, als ob mindestens einzelne Arten Besonderheiten aufweisen. Über die Zugehörigkeit der Arten der Sandwichinseln und Südamerikas ist man bisher völlig im unklaren.

Schon frühzeitig müssen sich in Südasien die Untergattungen von *Succinea* Drap. herausgebildet haben, denn es kommt sowohl die Untergattung *Succinea* sens. strict. als auch *Oxyloma* West. in Europa und in Afrika vor, was wohl nur durch eine gemeinsame Herkunft aus Asien zu erklären ist. Allein die Untergattung *Oxyloma* West. hat sich im europäischen Faunengebiet weiterhin in mehrere Arten aufgespalten.

Während die Gattung *Succinea* Drap. weit über die Länder des europäischen Faunengebietes verbreitet ist, kommt in Europa die Gattung *Quickella* C. Bttg. in ihrer einzig vertretenen Art *Quickella arenaria* Bouch. Chant. allein an den Pflanzen der spärlichen Vegetation von Sanddünen in der Küstenzone des Meeres vor.

Die für den Biotop von *Quickella arenaria* Bouch. Chant. in Devonshire in England charakteristischen Pflanzen hat A. E. Boycott aufgezählt (4, S. 129). Weiter landeinwärts als die Vordünen fehlt die Art stets, und die dahingehenden Angaben sind sicher auf Verwechslungen mit *Succinea* (*Hydrophyga*) *oblonga* Drap. zurückzuführen. Das Hauptverbreitungsgebiet von *Quickella arenaria* Bouch. Chant. sind nach unserer derzeitigen Kenntnis die französischen Küstenländer am Atlantischen Ozean und des Kanals; der Originalfundort der Art ist Camier bei Boulogne-sur-Mer im Dép. Pas-de-Calais (3, S. 54). Die Angaben von L. Germain aus Zentralfrankreich dürften unzutreffend sein; er hat anscheinend auch Exemplare von *Succinea* (*Hydrophyga*) *oblonga* Drap. zu ihr gerechnet, denn er gibt die Farbe der Schale als rötlich hornfarben bis grünlich bernsteinfarbig an (9, S. 474), welch letztere Färbung jedoch an der Schale von *Quickella arenaria* Bouch. Chant. wohl kaum vorkommt. Daß die Art an den atlantischen Küsten der Pyrenäenhalbinsel vorkommen wird, ist zu erwarten. Ob ihre Verbreitung sich gar noch weiter südlich oder auch an die Küste des Mittelländischen Meeres erstreckt, ist unbe-

kannt, da den Angaben über kleinere Succineiden in bezug auf die Artbestimmung zu mißtrauen ist; auf alle Fälle gehörte Material aus der Küstenzone der Adria, das ich in Händen hatte, sicher zu *Succinea* (*Hydrophyga*) *oblonga* Drap. Daß weiter nach Norden das Verbreitungsgebiet von *Quickella arenaria* Bouch. Chant. sich bis England erstreckt, zeigen die durch H. E. Quick anatomisch untersuchten Exemplare von Braunton Burrows in Nord-Devonshire (22); wie weit aber auf den britischen Inseln das Gebiet der Art nordwärts reicht, bleibt zu untersuchen. Infolge des deutschen Fundortes der Schnecke ist es als sicher anzunehmen, daß sie sich von Frankreich nach Osten über die Küstengebiete Belgiens und der Niederlande erstreckt. Aus Holland ist sie neuerdings durch J. T. Henrard unter Angabe der charakteristischen Schalenmerkmale der Art für die niederländische Fauna von einigen Inseln des Küstengebietes besonders unterschieden worden (13, S. 29—30), so daß ihr dortiger Nachweis als gesichert gelten kann. Für Deutschland ist der einzige sichere Fundort für *Quickella arenaria* Bouch. Chant. die Insel Borkum, von wo die Art bereits 1892 und 1898 durch O. Schneider gemeldet worden ist (28, S. 115; 29, S. 166). Alle sonstigen Fundorte sind einstweilen anzuzweifeln. Auf alle Fälle fehlt diese Küstenschnecke sicher im deutschen Binnenland und kommt erst recht nicht in den Alpen vor, so daß E. Bütikofers Angabe der Art aus der Schweiz als eine Schnecke der Höhenzone von 1900—2200 m (5, S. 89—90) zweifellos auf einer Verwechslung mit irgendwelchen Formen von *Succinea* (*Hydrophyga*) *oblonga* Drap. beruht. Die Succineidenschalen, die nicht selten als Belegexemplare für *Quickella arenaria* Bouch. Chant. aus Deutschland in den alten Sammlungen liegen, gehören zweifellos nicht zu ihr; ich habe im Laufe der Jahre viel Material davon gesehen und konnte stets die Verwechslung mit irgendwie aberranten Exemplaren von *Succinea* (*Hydrophyga*) *oblonga* Drap. feststellen. Aber auch die bisherigen Angaben über *Quickella arenaria* Bouch. Chant. aus dem deutschen Küstengebiet bleiben bei der unzureichenden Kenntnis über die Art wohl stets unsicher. So hat neuerdings S. Jaeckel 1938 die Art von zahlreichen Fundorten von der Ostküste Schleswig-Holsteins genannt (14, S. 324). Belegmaterial wurde dankenswerterweise im Berliner Zoologischen Museum niedergelegt und konnte von mir nachgeprüft werden; es handelt sich ausnahmslos um *Succinea* (*Hydrophyga*) *oblonga* Drap. Ich erwartete allerdings dieses Ergebnis, da ich selbst im Gebiet der Kieler Bucht im Zusammenhang mit meinen Vorarbeiten für die entsprechenden Abschnitte der »Tierwelt der Nord- und Ostsee« vergeblich nach *Quickella arenaria* Bouch. Chant. gesucht habe, *Succinea* (*Hydrophyga*) *oblonga* Drap. aber häufig fand. Dennoch ist es nicht ausgeschlossen, daß im Gebiet der vorderen Ostsee *Quickella arenaria* Bouch. Chant. vorkommt und entsprechende Angaben zu Recht bestehen. Die Schnecke verhält sich nämlich geographisch durchaus wie die Strandschnecken unter den Basommatophoren, die vor allem an den Küsten Westeuropas verbreitet sind und sich unter dem mildernden Einfluß des Ozeans in der Küstenzone ostwärts erstrecken. Eine von ihnen, *Alexia myosotis* Drap., erreicht auch noch die Küsten der vorderen Ostsee. Ob die Verbreitung von *Quickella arenaria* Bouch. Chant. gar noch weiter reicht und die Angabe der Art von der Insel Gotland zu Recht besteht (19, S. 21), bedarf der Nachprüfung. Obwohl G. Lindström meint, daß sein gotländisches Material nicht ganz mit westeuropäischen Exemplaren überein-

stimmt (19, S. 21), so könnte man nach der von C. M. Steenberg wiedergegebenen Abbildung der Schale eines Tieres von Gotland (30, S. 198, Fig. 166) doch gut auf *Quickella arenaria* Bouch. Chant. schließen. Sicher aber kommt die Art in den Küstengebieten der westlichen Ostsee nicht allgemein vor, sondern ihr Verbreitungsgebiet hat hier an ihrer Ostgrenze höchstens einzelne vorgeschobene Posten. An der pommerschen Küste habe ich sie bisher nirgends angetroffen. Auch in dem zahlreichen Material an Succineiden, das mir seinerzeit H. Schlech vor Abfassung seiner Bearbeitung der Mollusken Bornholms (27) zur Begutachtung vorlegte, war *Quickella arenaria* Bouch. Chant. nicht vertreten, wohl aber *Succinea* (*Hydrophyga*) *oblonga* Drap. (27, S. 278).

Somit ist die Verbreitung von *Quickella arenaria* Bouch. Chant. in Europa eine durchaus andere als die der *Succinea*-Arten. Sie verhält sich ebenso wie die anderen Küstenschnecken und ist in ihrer Verbreitung von dem Einfluß des Atlantischen Ozeans abhängig, weist in ihren Verwandtschaftsbeziehungen eher nach Süden. Es ist daher nicht auffallend, daß die bisher einzige andere Art, die sicher zu der Gattung *Quickella* C. Bttg. gehört, westafrikanisch ist.

Literatur.

1. Baudon, A., Monographie des Succinées françaises. J. Conch. Paris, **25** (1877) 57—69, 128—198, Pl. VI—X. Supplément. **25** (1877) 348—355, Pl. XI. Deuxième Supplément. **27** (1879) 289—306, Pl. X—XI.
2. Benthem Jutting, T. van, Mollusca (I). A. Gastropoda Prosobranchia et Pulmonata. In H. Boschma: Fauna van Nederland, Afl. VII. Leiden 1933.
3. Bouchard-Chanteraux, Catalogue des Mollusques terrestres et fluviatiles observés jusqu'à ce jour à l'état vivant, dans le département du Pas-de-Calais. Boulogne 1838.
4. Boycott, A. E., Oecological Notes. Proc. malac. Soc. London **14**, 4 (1921) 128—130.
5. Bütikofer, E., Die Molluskenfauna des schweizerischen Nationalparks. Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. **55** (1920) 1—133, Taf. I—III.
6. Clessin, S., Deutsche Excursions-Molluskenfauna. 2. Aufl. Nürnberg 1884.
7. Ehrmann, P., Mollusken (Weichtiere). In P. Brohmer, P. Ehrmann, G. Ulmer: Die Tierwelt Mitteleuropas. 2. Bd., 1. Lief. Leipzig 1933.
8. Ellis, A. E., British Snails. A Guide to the Non-Marine Gastropoda of Great Britain and Ireland, Pliocene to Recent. Oxford 1926.
9. Germain, L., Mollusques terrestres et fluviatiles (première partie). Faune de France **21**. Paris 1930.
10. Geyer, D., Unsere Land- und Süßwasser-Mollusken. 3. Aufl. Stuttgart 1927.
11. Goldfuss, O., Die Binnenmollusken Mittel-Deutschlands. Leipzig 1900.
12. Hazay, J., Die Molluskenfauna von Budapest. Malak. Bl. N. F. **3** (1881) 1—69, 160—183, Taf. I—IX; **4** (1881) 43—224, Taf. II—VII.
13. Henrard, J. T., Bijdrage tot de kennis van het geslacht Succinea in Nederland. Basteria **3** (1938) 29—39.
14. Jaeckel, S., Seltene Landschnecken in Schleswig-Holstein. Schr. naturw. Ver. Schlesw.-Holst. **22**, 2 (1938) 319—332.

15. Kennard, A. S., and B. B. Woodward, The Post-Pliocene Non-Marine Mollusca of Ireland. Proc. Geologists' Assoc. London **28**, 3 (1917) 109—190.

16. — Synonymy of the British Non-Marine Mollusca (Recent and Post-Tertiary). London 1926.

17. Kobelt, W., E. A. Rossmässlers Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken. VII. Bd. Wiesbaden 1880.

18. Lindholm, W. A., Zur Nomenklatur einiger paläarktischen Landschnecken-Gattungen. Arch. Molluskenk. **59** (1927) 321—331.

19. Lindström, G., Om Gotlands nutida mollusker. Wisby läroverks skolprogram. Wisby 1868.

20. Pfeiffer, L., Die Mollusken der Dobrudscha. Malak. Bl. **12** (1865) 100 bis 105.

21. — Novitates Conchologicae. Ser. I, 2. Bd. Cassel 1860—1866.

22. Quick, H. E., The Anatomy of British Succineae. Proc. malac. Soc. London **20**, 6 (1933) 295—318, Pl. 23—25.

23. — The development of the Radula and Jaw and of the specific differences in young Succinea pfeifferi Rossm. and Succinea putris (L.). Proc. malac. Soc. London **21**, 2 (1934) 96—103.

24. — The Anatomy of Some African Succineae, and of Succinea hungarica Hazay and S. australis Férussac for Comparism. Ann. Natal Mus. **8**, 1 (1936) 19—45, Pl. I—IV.

25. Rao, H. S., Asiatic Succineidae in the Indian Museum. Rec. Ind. Mus. **26**, 5 (1924) 367—408, Pl. XXVIII.

26. Rieper, H., Studien an Succinea. Ann. Soc. R. zool. malac. Belg. **47** (1912) 125—192, Pl. III—IV.

27. Schlesch, H., Zur Land- und Süßwassermolluskenfauna der Inseln Bornholm und Christiansö. Arch. Molluskenk. **59** (1927) 265—286, Taf. XIII—XIV.

28. Schneider, O., Vorläufige Mittheilung über die Molluskenfauna von Borkum. Nachrbl. Dtsch. malak. Ges. **24** (1892) 114—117.

29. — Die Tierwelt der Nordsee-Insel Borkum unter Berücksichtigung der von den übrigen ostfriesischen Inseln bekannten Arten. Abh. naturw. Ver. Bremen **16**, 1 (1898) 1—174.

30. Steenberg, C. M., Landsnegle (Bløddyr I). Denmarks Fauna **10**. København 1911.

31. Uličný, J., Beitrag zur Kenntniss der Molluskenfauna von Mähren. Verh. naturf. Ver. Brünn **23**, 1 (1885) Abh. 155—172.

32. Westerlund, C. A., Fauna der in der paläarctischen Region lebenden Binnenconchylien. Lund 1884—1890.

33. — Methodus dispositionis Conchyliorum extramarinorum in Regione palaearctica viventium, familias, genera, subgenera et stirpes sistens. Rad Jugoslav. Ak. **151** (1902) 82—189.

Einige neue Rotatorien aus Brandenburg und Pommern.

Von Kurt Wulfert, Bad Lauchstädt.

(Mit 5 Abbildungen.)

Eingeg. 27. April 1939.

Auf Reisen, die mich durch die Provinzen Brandenburg und Pommern führten, bot sich mir hier und dort Gelegenheit, einige Gewässer auf Rotatorien hin zu untersuchen. Außer den vielen altbekannten und gut beschriebenen Arten kamen mir auch einige zu Gesicht, die entweder vollkommen neu waren, oder solche, über welche nur wenige Daten und unvollständige Abbildungen vorliegen, deren Ergänzung also — wie ich annehme — erwünscht sein wird.

I. Teil: Fundstätten und Faunenlisten.

Als besonders ergebnisreich erwiesen sich folgende Fundstätten:

1. Die Spreewaldarme bei Lübbenau;
2. ein Tümpel bei Leibsch in der Nähe von Lübben;
3. der Heykasee bei Köslin (Ostpommern).

Sämtliche Gewässer waren alkalischer Natur. Es wurden allerdings auch Torfmoore in diesen Gebieten einer Musterung unterzogen, doch sollen die dort gewonnenen Ergebnisse in einer besonderen Arbeit vorgelegt werden.

1. Die Rotatorien der Spreewaldkanäle bei Lübbenau.

Es ergab sich ein großer Reichtum an Arten und Formen. Zwar lieferte das freie, fließende Wasser der Flußarme eine nur sehr schwache Ausbeute. Um so reicheres Leben herrschte in der Uferregion, vor allem in der braunen, schmierigen Schlammschicht, welche die überall eingeschlagenen Uferpfähle überzog. Die Rädertiere fanden hier Nahrung in Menge. Manche nahmen den nährstoffreichen Detritus selbst auf, andere lebten als Aasfresser von den tierischen Resten abgestorbener Kruster und Rotatorien, wieder andere jagten einzellige Algen oder Infusorien. Selbst Kannibalen fehlten nicht, sie verschlangen Rädertiere der verschiedensten Art, und nur die unverdaulichen Kauer der Opfer blieben zurück.

Der braune, schlammige Bezug der Pfähle enthielt (im August 1936) die stattliche Ausbeute von folgenden 52 Arten[1]:

1. *Anuraeopsis fissa* (Gosse), c. — 2. *Aspelta aper* (Harring), r. — 3. *Brachionus angularis* Gosse, c. — 4. *Br. capsuliflorus* Pallas, c. — 5. *Cephalodella auriculata* (Müller), c. — 6. *C. delicata* Wulfert, c. — 7. *C. eva* (Gosse), c. — 8. *C. forficula* (Ehrbg.), c. — 9. *C. gibba* (Ehrbg.), c. — 10. *C. gracilis* (Ehrbg.), c. — 11. *C. intuta* Myers, c. — 12. *C. megalocephala* (Glascott), r. — 13. *C. tenuior* (Gosse), r. — 14. *C. ventripes* (Dix.-Nutt. &

[1] c = häufig, cc = sehr häufig, r = selten.

Freeman), c. — 15. *Colurella adriatica* Ehrbg., c. — 16. *C. colurus* (Ehrbg.), r. — 17. *C. obtusa* (Gosse), c. — 18. *Dapidia contorta* nov. spec., r. — 19. *Dicranophorus epicharis* H. u. M., r. — 20. *D. lütkeni* (Bergend.), r. — 21. *D. robustus* H. u. M., r. — 22. *Dissotrocha macrostyla* (Ehrbg.), c. — 23. *Diurella taurocephala* (Hauer), c. — 24. *D. tenuior* (Gosse), r. — 25. *D. tigris* (Müller), r. — 26. *Encentrum plicatum* (Eyferth), c. — 27. *Euchlanis oropha* Gosse, cc. — 28. *Filinia longiseta* (Ehrbg.), c. — 29. *Keratella cochlearis* (Gosse), cc. — 30. *K. cochlearis* var. *tecta* (Gosse), c. — 31. *K. quadrata* (Müller), r. — 32. *Lecane flexilis* (Gosse), r. — 33. *L. luna* (Müller), r. — 34. *L. ungulata* (Gosse), c. — 35. *Lepadella ovalis* (Müller), c. — 36. *L. patella* (Müller), c. — 37. *Lindia torulosa* Dujardin, cc. — 38. *Notommata cyrtopus* Gosse, r. — 39. *Notommata haueri* nov. spec., r. — 40. *N. glyphura* Wulfert, r. — 41. *Pleurotrocha petromyzon* Ehrbg., c. — 42. *Philodina megalotrocha* Ehrbg., c. — 43. *Polyarthra trigla* Ehrbg., c. — 44. *Proales fallaciosa* Wulfert, c. — 45. *Rotaria rotatoria* Pallas, cc. — 46. *Scaridium longicaudum* (Müller), r. — 47. *Synchaeta oblonga* Ehrbg., c. — 48. *S. stylata* Wierz., c. — 49. *Taphrocampa selenura* Gosse, c. — 50. *Testudinella patina* (Hermann), c. — 51. *T. mucronata* (Gosse), r. — 52. *Trichocerca pusilla* (Jennings), r.

Bemerkungen zu dieser Liste.

Viele dieser Arten zählt auch Meuche in seiner kürzlich erschienenen Arbeit: »Die Fauna im Algenbewuchs« auf, so: 4, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 44, 45, 46, 49, 50, also 29 Spezies. Abgesehen von den beiden neuen Arten dieser Liste (deren Beschreibung weiter hinten in einem besonderen Abschnitt erfolgt), verdienen folgende einer kurzen Erwähnung:

Dicranophorus lütkeni (Bergend). Die Anwesenheit dieser Art überrascht hier, da sie bisher nur aus Sphagnum bekannt ist.

Dicranophorus robustus H. u. M. besaß hier einen völlig symmetrischen Kauer, entsprach also nicht der von mir früher beschriebenen Varietät *europaeus* mit asymmetrischen Ramispitzen.

Testudinella mucronata (Gosse) war breit elliptisch gebaut und nicht so seitlich zusammengedrückt wie diese Art in Brauer, S. 194, abgebildet ist. Die Maße betrugen: Länge des Panzers (mit Stirnfortsatz) 147 μ, Breite des Panzers 123 μ.

Diurella taurocephala (Hauer) wurde von dem Entdecker in nur einem Exemplar zwischen Moos im fließenden Rhein gefunden.

Wiszniewski berichtet von zahlreichen Funden in den feuchten Sanden polnischer Seen und nennt die Art psammobiotisch. Remane beobachtete sie an ähnlichen Orten der Kieler Bucht, Meuche hat sie von kleinen bewachsenen Steinen gesammelt, die leicht etwas versanden können.

Ich habe den Sandgrund der Spreewaldarme auf das Vorkommen dieser Art nicht untersucht, doch zeigt die Häufigkeit

des Vorkommens im Algenbewuchs der Pfähle, daß *Diurella taurocephala* nicht unbedingt im Sande leben muß.

Auffällig ist das Fehlen von Vertretern der Gattungen *Mytilina* und *Trichotria*!

Anders liegt der Fall bei der Gattung *Notholca* und vielen *Encentrum*-Arten, die man ebenfalls in der Liste vermissen könnte. Sie sind oft typische Winterformen, die sicher in kalten Monaten an den — von mir nur im Hochsommer — untersuchten Standorten angetroffen werden dürften.

Von bdelloiden Rädertieren wurden in dem fixierten Material nur *Dissotrocha macrostyla*, *Philodina megalotrocha* und *Rotaria rotatoria* deutlich erkannt. Die Zahl der *Bdelloidea* war natürlich viel größer, man kann sie auf rund 20% der Gesamtsumme schätzen. Eine sichere Artenbestimmung ist nur bei lebenden Tieren möglich und selbst dann schwierig.

2. Die Rotatorien eines Tümpels bei Leibsch.

Der Ort Leibsch ist etwa 34 km nördlich der Spreewaldstadt Lübben gelegen. Der untersuchte Tümpel befindet sich unterhalb einer Straßenbrücke, nicht weit vom Nordrand des Dorfes. Er ist reich an Wasserpflanzen aller Art. Die pH-Konzentration betrug 8.0.

Es wurden (im August 1936) folgende Rotatorien festgestellt:

1. *Aspelta aper* (Harring). — 2. *Brachionus capsuliflorus* Pallas. — 3. *Cephalodella gibba* (Ehrbg.). — 4. *C. remanei* Wiszn. f. typica. — 5. *C. sterea* (Gosse). — 6. *Colurella adriatica* Ehrbg. — 7. *C. obtusa* (Gosse). — 8. *Dicranophorus epicharis* H. u. M. — 9. *Dorystoma furcata* nov. spec.— 10. *Eothinia elongata* (Ehrbg.). — 12. *Euchlanis oropha* Gosse. — 12. *Eu. triquetra* Ehrbg. — 13. *Floscularia ringens* (Linnaeus). — 14. *Keratella cochlearis* var. *tecta* (Gosse). — 15. *Lecane flexilis* (Gosse). — 16. *L. ludwigii* (Eckstein). — 17. *L. luna* (Müller). — 18. *L. ungulata* (Gosse). — 19. *Lepadella patella* (Müller). — 20. *L. triptera* Lucks. — 21. *Lindia torulosa* Dujardin. — 22. *Lophocharis salpina* (Ehrbg.). — 23. *Monommata phoxa* Myers? — 24. *Monostyla bulla* Gosse. — 25. *M. closterocerca* Schmarda. — 26. *M. lunaris* (Ehrbg.). — 27. *Mytilina macracantha* var. *ventralis* (Ehrbg.). — 28. *Notommata copeus* Ehrbg. — 29. *Pleurotrocha petromyzon* Ehrbg. — 30. *Polyarthra trigla* Ehrbg. — 31. *Scaridium longicaudum* (Müller). — 32. *Squatinella lamellaris* var. *mutica* (Ehrbg.). — 33. *Testudinella patina* (Hermann). — 34. *Trichotria pocillum* (Müller).

Einer näheren Betrachtung bedarf

Cephalodella remanei Wiszn. f. typica (Abb. 1).

Im allgemeinen stimmt mein Fund mit den Angaben des Entdeckers überein. Während aber Wiszniewski das Tier im Hydropsammon feststellte, fand ich es im offenen Wasser. Es

ist demnach nicht an die feuchten Sande gebunden. Wiszniewskis Tiere entsprechen den meinen wohl in den Maßen, nicht aber in der Körperform. Wiszniewskis Tiere waren breit und stark dorsoventral abgeplattet, die meinigen waren durchaus normal gebaut und besaßen außerdem eine breite Rückenspalte (vgl. Abb. 1). Die Zehen weisen, wie die Art von Wiszniewski, eine nur schwache Abwärtskrümmung auf.

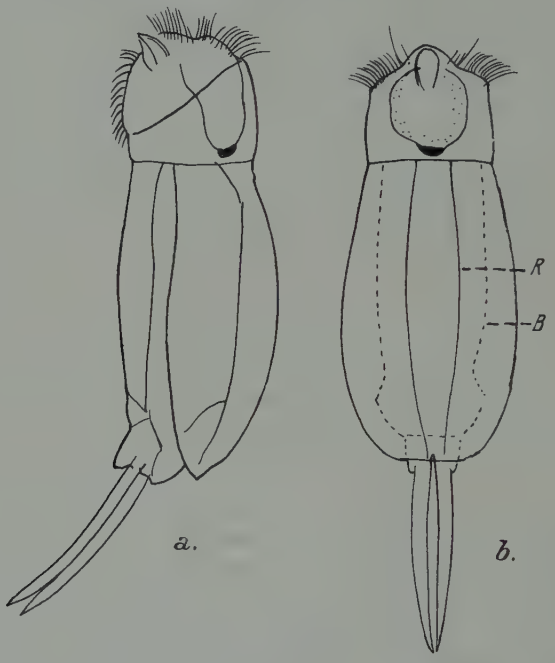


Abb. 1. *Cephalodella remanei* f. *typica*, Wiszn. a) Seitenansicht, b) Draufsicht.

In Teil III meiner »Beiträge« veröffentlichte ich 1937 eine große Form mit stark gekrümmten Zehen: *Ceph. remanei* f. *grande* (Maße: 185—200 μ total, Zehen 38—45 μ). Die typische Form aus Leibsch maß nur total 136 μ, Zehen 35 μ. Es bestätigt sich also für Deutschland das Vorhandensein von zwei streng geschiedenen Formen.

3. Die Rädertiere des Heykasees.

Der Heykasee, im Kreise Köslin (Ostpommern) gelegen, ist ein Stausee des Radüflusses. Er ist 1912, also vor rund 28 Jahren, angelegt, etwa 6 km lang und 500 m breit. Die Rotatorien der stillen, mit *Ceratophyllum* gefüllten Buchten sind typische Uferrädertiere:

Cephalodella auriculata, catellina, eva, gibba, gracilis, pachydactyla; Lepadella ovalis, Lindia spec., *Notommata cyrtopus.*

Das Plankton des offenen Sees enthielt folgende Arten:

1. *Asplanchna priodonta* Gosse, c. — 2. *Diurella rousseleti* (Voigt), r. — 3. *Euchlanis* spec., c. — 4. *Gastropus stylifer* Imhof, c. — 5. *Keratella cochlearis* var. *leptacantha* Lauterborn, cc. — 6. *Ploesoma hudsoni* (Imhof), c. — 7. *Polyarthra* spec., cc. — 8. *Synchaeta stylata* Wierz., cc. — 9. *S. oblonga* Ehrbg., c. — 10. *Trichocerca capucina* (Wierz. u. Zach.), cc. — 11. *Trichocerca agnata* nov. spec.

II. Teil: Beschreibungen der neuen Arten.

Dapidia contorta nov. spec. (Abb. 2).

Maße: Total 290, Rückenpanzer 220, Zehen 64, Manubria 50 und 58, Unci 33 und 35 μ.

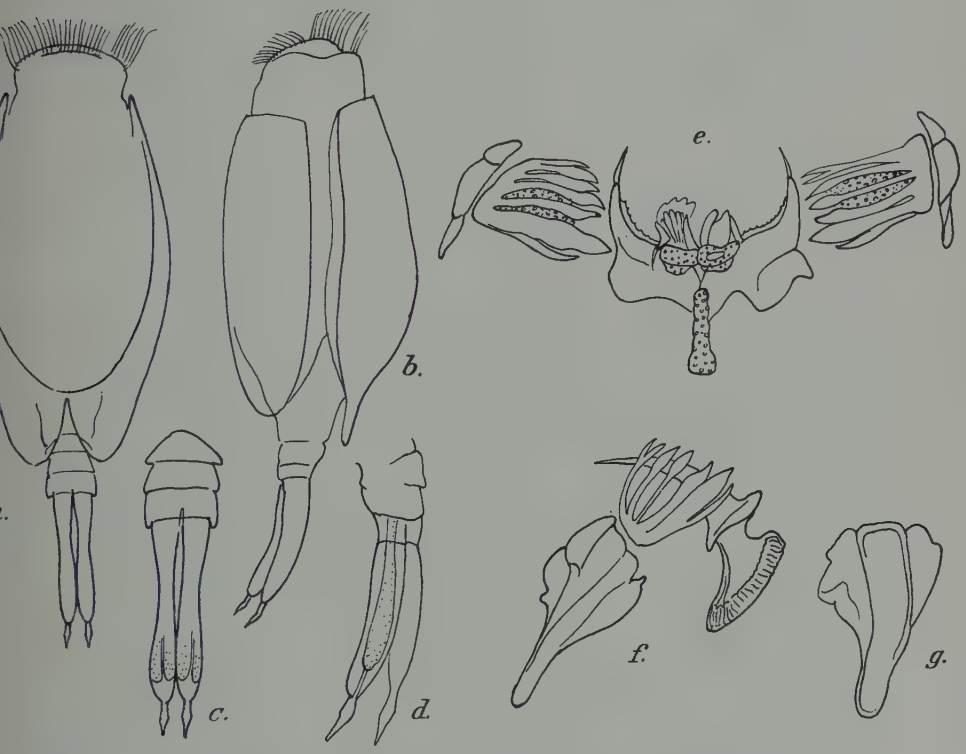


Abb. 2. *Dapidia contorta* nov. spec. a) von oben, b) von der Seite, c) Fuß und Zehen dorsal, d) dieselben, seitlich, e) Kauer, f) Kauer, seitlich, g) rechtes Manubrium.

Gewölbter Rückenpanzer mit tiefem hinterem Einschnitt, Bauchpanzer viel kürzer, flach, oval. Zwischen beiden tiefer, häutiger Einschnitt (Abb. 2a, b). Fuß mit 3 kurzen Gliedern. Zehen innerhalb der Gattung von einzigartiger Gestalt: sie sind in der Mitte eingeschnürt; am Ende große, fingerartige Kittspitzen, Seitenansicht der Zehen leicht abwärts gekrümmt (Abb. 2c und d).

Der Kauer zeigt, daß es sich um eine *Dapidia* handelt, denn die Rami laufen in ihren oberen Flügeln in scharfe Spitzen aus. (Die sehr nahestehende Gattung *Euchlanis* besitzt an dieser Stelle winzige, kammförmig gestellte Zähnchen.) Der ganze Stirnrand der breiten Rami ist fein gezähnelt. Sämtliche Kauerteile (mit Ausnahme des Fulcrums) sind asymmetrisch. Alle übrigen Einzelheiten lassen die Abb. 2a—g erkennen.

Die Gattung *Dapidia* umfaßt bisher nur 3 Arten: *calpidia*, *deflexa* und *pyriformis*. Die neue Art ist infolge ihres Zehenbaues sehr leicht von jenen zu unterscheiden.

Die Nahrung dieser *Dapidia* besteht aus Kiesel- und Grünalgen. Gefunden wurde nur ein Exemplar im braunen, schlammigen Bezug der Uferpfähle bei Lübbenau (Spreewald), August 1936.

J. F. Myers beschrieb 1936 eine *Euchlanis arenosa*, die ähnliche Zehenform aufweist wie *Dapidia contorta*.

Notommata haueri nov. spec. (Abb. 3).

Maße: Total 320—500, Zehen 16—22, Kauer 70, Fulc. 50, Manubrium 48 und 54, Unci 25 μ.

Dieses langgestreckte, durchsichtige Tier weist in mancher Beziehung eine große Ähnlichkeit mit *Not. cerberus* und *Not. pseudocerberus* auf. Während jedoch diese Arten im Rumpfe nach hinten zu allmählich stärker werden, besitzt *Not. haueri* einen Rumpf, der aus drei immer schmaler werdenden Abschnitten besteht. Diese Segmente sind durch Querfalten und Einschnitte deutlich gegeneinander abgesetzt. Jeder Abschnitt ist etwa doppelt so lang wie der ihm folgende. Der Hauptabschnitt zeigt 4 kräftige Längsfalten, an seinem Ende liegen die beiden Seitentaster. Im 2. Abschnitt erkennt man die Blase. Der 3., kürzeste, endigt mit dem kurzlappigen Schwanzanhang. Fuß mit 2 kurzen Gliedern, Zehen konisch, am Ende ziemlich stumpf.

Kopf etwa quadratisch, mit großen Wimperohren. Nacken etwas breiter, mehrere Querfalten. Ventrales Wimperfeld läuft bis zum Rumpfe hinab. Mund an der stärksten Krümmung des Kopfes. Nackentaster in der ersten Nackenfalte.

Fulcrum brettförmig, am Ende verbreitert. Manubria von verschiedener Größe, nur kleine Basalverbreiterungen. Rami ungleich, mit grob gezähntem Innenrand. Alulae: links kurz und stumpf, rechts lang und spitz. Pleuralstäbe vorhanden. Unci 6zähnig.

Am Ende des Ganglions ein rotes Auge, daneben zwei klare

Subcerebraldrüsen mit verstreuten Kügelchen. Langer, in den Rumpf reichender Retrocerebralsack von keulenförmiger Gestalt, dicht mit Kugeln gefüllt, wenige dunkel erscheinende Bakteroiden. Langer Ductus mit gegabeltem Ausführungsgang.

Magen und Intestinum durch Zwischenwand getrennt, letzteres bewimpert. Nahrung: große Mengen braunen Schlammes. Magendrüsen mittelgroß, oval. Fußdrüsen lang, keulenförmig.

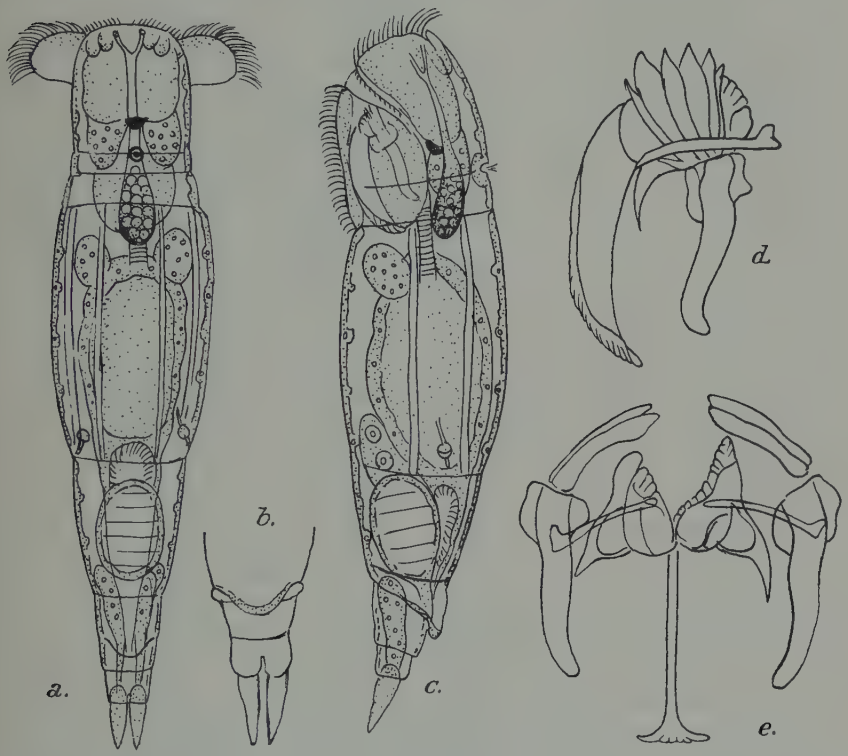


Abb. 3. *Notommata haueri* nov. spec. a) Draufsicht, b) Fuß mit Zehen, c) Seitenansicht, d) und e) Kauapparat.

Nächste Verwandte: *Not. cerberus*, *pseudocerberus*, *epaxia* und *thopica*. *Not. cerberus* besitzt einen tief gekerbten Schwanzanhang, *Not. pseudocerberus* einen nach hinten erweiterten Rumpf und gleich lange Hirndrüsenanhänge, *Not. epaxia* ist zylindrisch gebaut, hat einen kugeligen Sack und anders gestaltete Unci, Fulcrum und Manubria, dazu kommen noch die geringeren Maße. *Not. thopica* endlich zeigt klaren Sack, dagegen mit Bakteroiden gefüllte Subcerebraldrüsen und ein nicht verbreitertes Fulcrum. Auch diese

Art ist klein. So stellt sich *Not. haueri* als eine gut unterschiedene Spezies dar.

Gefunden am schlammigen Überzug der Uferpfähle der Spree bei Lübbenau, August 1934 und 1936.

Diese Art sei dem verdienten Rotatorienforscher, Herrn J. Hauer, Karlsruhe, in Dankbarkeit gewidmet.

Dorystoma furcata nov. spec. (Abb. 4).

Maße: Total 140, Zehen 16, Rumpfstachel 20, Kauer 14 μ.

Diese neue Art ist ein naher Verwandter von *Dorystoma caudata* (Bilfinger), von der sie sich jedoch durch die sonderbaren zweiteiligen Zehen, die gleich langen Fußglieder und durch das Fehlen des Auges unterscheidet. Dazu kommt die geringere Größe (*D. caudata* = 180—220 μ). In den Abbildungen von Bilfinger erscheint außerdem der Schwanzstachel nur etwa halb so lang. Voigt (1904) zeigt in seinen Figuren ein viel schlankeres Tier mit Längsfalten und einem kurzen, abwärts gekrümmten Stachel von 13.5 μ Länge.

Im Bau des Mastax bestehen bei beiden Arten starke Übereinstimmungen (vgl. de Beauchamp, 1909, S. 203, Fig. 21). Manubrium und der einzähnige Uncus sind verwachsen, und ein dolchartiger Epipharynx läßt sich weit aus dem Munde vorstoßen.

Nachfolgende Beschreibung ist nach fixierten Tieren angefertigt worden, von denen ich ein halbes Dutzend miteinander vergleichen konnte: Bauchseite gerade, Rücken hoch gewölbt, Kopf quadratisch, durch Ringfurche vom Rumpfe getrennt. Dieser im hinteren Teil verjüngt mit langem, nur wenig gebogenem Stachel über dem After (Remane: supraanales Sinnesorgan?). Fuß aus 2 kurzen, gleich langen Gliedern bestehend. Zehen zweigliedrig, im 1. Abschnitt die Kittdrüsenreservoire enthaltend, Endglied sehr spitz. Draufsicht der Zehen gabelförmig; die Basalglieder stehen schräg nach außen, die Endglieder laufen parallel. Schwanzstachel reicht bis zum Ende der Zehen.

Wimperfeld gerade abgestutzt, in der Mitte ein Feld kurzer, starrer Membranellen. Das ganze Tier ist durchsichtig, farblos und dünnhäutig.

Lateraltaster etwa in Rumpfmitte, in einer besonderen Falte gelegen. Dorsaltaster in einer tiefen Grube in der Mitte des Kopfes.

Röhrenartiges, steifes Schlundrohr, in dem der dolchförmige

Epipharynx hin und her gleitet. Mastax hat eine feste Lage und steht im rechten Winkel zum Schlundrohr. Kleine, kugelige Speicheldrüsen.

Magen mit hellem Brei gefüllt, große ovale Magendrüsen. Dotterstock 8kernig, Blase normal, Fußdrüsen etwas länger als der Fuß selbst. Ganglion sackförmig, ohne Anhänge. Kein Auge.

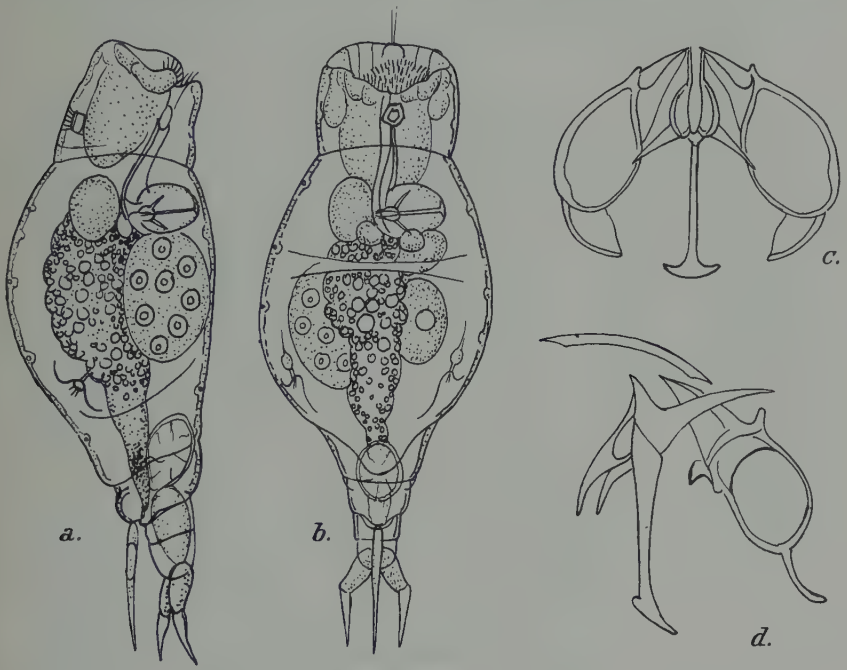


Abb. 4. *Dorystoma furcata* nov. spec. a) Seitenansicht des Tieres, b) von oben gesehen, c) Kauer dorsal, d) derselbe, seitlich, mit Epipharynx.

Mastax wirkt pumpend. Manubria mit halbkreisförmiger Endplatte, ähnlich wie bei *Gastropus hyptopus*. Rami mit langen, spitzen Alulae, Fulcrum dünn, am Ende verbreitert. Unci nur einzähnig (mit dem Manubrium verwachsen?). Der große, ausstoßbare Epipharynx füllt das Schlundrohr aus.

Dorystoma furcata wurde im August 1936 in einem pflanzenreichen Tümpel bei Leibsch in der Mark gefunden. Der Kauer des Tieres läßt eine eigenartige Ernährungsweise vermuten. Wahrscheinlich bohrt es Infusorien an und saugt sie aus. Denn im Magen befand sich immer ein heller Plasmabrei. Rädertierkauer wurden darin nie beobachtet.

Trichocerca agnata nov. spec. (Abb. 5).

Maße: Total 230, Körper (kontrahiert) 144, große Zehe 73, rechte Zehe 14, Kauer 35 μ.

Mittelschlanker Körper mit leicht gebogenem Rücken und schwach vorgewölbtem Bauch. Zwölf etwa gleich große Kopffalten, ohne Stirnfortsatz. Dorsaltaster etwas rechts verlagert, in einer Vertiefung. Lage der Seitentaster sehr ungleich: links in Rumpfmitte, rechts am Rumpfende. Fuß konisch, schmal. Linke, große Zehe fast gerade, von halber Körperlänge. Rechte Hauptzehe nur kurz, unter $^1/_5$ der großen. Je eine Nebenborste. Niedriger Kamm (?)

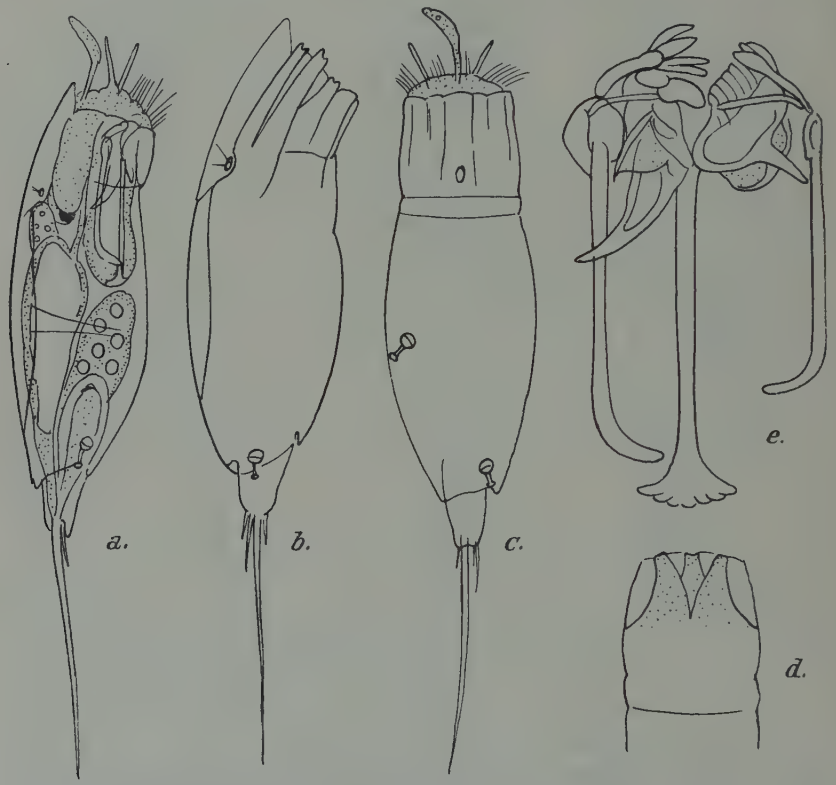


Abb. 5. *Trichocerca agnata* nov. spec. a) Schwimmend, b) kontrahiert, seitlich, c) Dorsalansicht, d) Kopfpanzer, kontrahiert, ventral, e) Kauer.

über $^2/_3$ des Rumpfes, kein Streifenfeld. Wimperfeld mit zwei fingerartigen und einem größeren, zungenförmigen Taster. Ganglion mit kurzem Sack, sonst normale Organisation. Das ganze Tier farblos, durchsichtig.

Kauer: Verbreitertes Fulcrum, Manubria ungleich stark, beide am Ende wie eine Krücke umgebogen. Linke Alula starker, auswärts gebogener Zahn; rechte Alula bedeutend kürzer, fingerförmig.

Der neuen Art stehen *Tr. stylata* Gosse und *Tr. nitida* Harring am nächsten. *Tr. stylata* ist weichhäutig und unregelmäßig in der Körpergestalt. Beide Seitentaster liegen in der Rumpfmitte (Jennings, 1903, S. 338). *Tr. nitida* ist kleiner, hat einen knolligen Fuß, eine gerade Bauchseite, und das gestreifte Feld reicht nur über $^1/_3$ der Körperlänge.

Die neue Art wurde im Heykasee bei Köslin, einem 20 Jahre alten Stausee des Radüflusses, in Mengen gefunden, jedoch nur im Plankton. Vielleicht ist es häufiger und bisher nur übersehen.

Literatur.

Bilfinger, L., Zur Rotatorienfauna Württembergs. Zweiter Beitrag. Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg **50** (1894) 35—65, Taf. 2, 3.

De Beauchamp, P. Marais, Recherches sur les Rotifères: les formations tégumentaires et l'appareil digestiv. Arch. Zool. exp. gén. **10**, ser. 4 (1909) 1—410, pls. 1—9, Textfig.

Harring, K. H., Report on Rotatoria from Panama with descriptions of new species. Proc. U. S. Mus. **47** (1914) 525—564, pls. 16—24.

Harring, H. K., und F. J. Myers, The Rotifer Fauna of Wisconsin. In: Trans. Wisconsin Ac. Sci. **20** (1921) 553—662, pls. 41—61; **21** (1924) 415—549, pls. 16—43.

Jennings, H. S., Rotatoria of the United States. II: Monograph of the Rattulidae. U. S. Commiss. Fish a. Fisheries, Washington **1903**, 275—352, pls. 1—15.

Myers, F. J., The Rotifer Fauna of Wisconsin. Part V: The Genera Euchlanis and Monommata. In: Trans. Wisconsin Ac. Sci. **25** (1930) 353—413, pls. 16—26.

Remane, A., Rotatorien, Gastrotrichen und Kinorhynchen. In: Bronns Klassen u. Ordn. des Tierreichs, Bd. 4, Abt. II. Leipzig 1929. Bisher Lief. 1—4.

Voigt, M., Rotatorien und Gastrotrichen der Umgegend von Plön. Forschber. Plön **11**, 1—180, Taf. 1—7. Stuttgart.

Wulfert, K., Zur Kenntnis der Rädertierfauna Deutschlands, Teil III. In: Arch. Hydrobiol. **31** (1937 b) 592—635. 39 Fig.

Neue Funde auf dem Gebiete der Systematik und der Nomenklatur der Acari. VI.

Von Dr. A. C. Oudemans, Arnhem (Holland).

Eingeg. 8. Mai 1939.

Ixodides Leach 1815.

Haemalastor argentinae (Neum. 1905).

Ixodes testudinis Conil 1877 (Descr. n. Esp. d'Ixode, in: Actas Ac. nacion. Cienc. Córdoba, V. 3, p. 25, t. I—III). — Da es schon ein *Ixodes testudinis* Leydig 1857 gibt, wird der Name dieser Art: *Haemalastor argentinae* (Neum. 1905).

Haemalastor compressum (Macalister 1872).

Adenopleura compressum Macalister 1872 (Descr. n. gen. Ixodea, in: Quart. Journ. micr. Sci., s. 2, V. 12, p. 287) ist ein *Haemalastor*. Die Exemplare

wurden von einem *Manis multiscutata* von Westafrika abgelesen und befinden sich im British Museum of Natural History in London.

Obgleich sowohl die Beschreibung als die Abbildung viel zu wünschen übriglassen, so gibt es keinen Grund, diese Art als »condemned species« zu disqualifizieren. Sie kann mit *Haemalastor javanensis* (Supino 1897) identisch sein, aber da die westafrikanischen Manidae eine besondere Gruppe in dieser Familie bilden, so ist sie wahrscheinlich eine gute Art, welche bis jetzt noch nicht wiedergefunden wurde.

Herr G. C. A. Junge, Kustos der Abteilung Mammalia und Aves. am Rijks Museum van Natuurlijke Historie in Leiden, teilt mir mit, daß *Manis multiscutatus* Gray 1843 ein Synonym ist von *Manis tricuspis* Rafinesque.

Haemalastor pacificum (Murray 1877).

Amblyomma pacificum Murray 1877 (Econ. Entom., Aptera, p. 203). — L. E. Robinson, The Genus Amblyomma, 1926, p. 283, fragt: »= *Amblyomma cyprium*?«. — Diese Frage ist zu beantworten, wenn man dieses Exemplar, welches sich im British Museum of Natural History in London befindet, aufs neue untersucht.

Haemalastor rostratum (Murray 1877).

Xiphiastor rostratum Murray 1877 (l. c., p. 201) stammt von Alt-Kalabar (Ober-Guinea, Westafrika). Wirt nicht angegeben. Das Exemplar (die Exemplare?) befindet(n) sich im British Museum of Natural History in London.

Die Art unterscheidet sich durch ihre langen Palpen. Merkwürdig ist, daß aus derselben Gegend noch zwei andere Arten mit langen Palpen bekannt sind: *Haemalastor crenatum* (Neum. 1899), Wirt: *Rhinoceros*, und *Haemalastor tholloni* (Neum. 1899), Wirt: *Elephas* (*Loxodon*). Die Möglichkeit, daß eine dieser zwei Arten mit *rostratum* synonym ist, ist groß.

Haemaphysalis rhinolophi Can. & Fanz. 1877.

Haemalastor crassipes Klti. 1857 ♀ (non ♂, siehe unten) (Meletemata entom., fa. 7, in: Bull. Soc. imp. Naturalistes Moscou, V. 30, P. 1, 1857, p. 439, No. 6) ist eine *Haemaphysalis*. Wirt: *Rhinolophus clivosus* Blasius (= *blasii* Peters). Für dieses ♀ stellte ich (in: Tijdschr. Ent., V. 81, Verslagen, p. III, April 1938) den Namen *kolenatii* vor. Aber Canestrini und Fanzago (Intorno Acar. ital., in: Atti r. Istit. ven. Sci. Lett. Arti, s. 5, V. 4, 1877, p. 189) beschrieben schon eine *Haemaphysalis rhinolophi* n. sp. ♀. Obwohl die Beschreibung in Kleinigkeiten etwas von der Kolenatis abweicht, so ist die Art wohl dieselbe wie *crassipes* Klti. 1857 ♀. Also fällt der Name *kolenatii* als synonym weg. Die italienischen Autoren scheinen ein ausgetrocknetes Exemplar in den Händen gehabt zu haben, und Kolenati eins, dessen Clava abgebrochen war.

Haemaphysalis sulcata Can. & Fanz. 1877

(Intorno Ac. ital., in: l. c., p. 188) ist die Nymphe von *punctata* (p. 189). Also hat der Name *sulcata* die Priorität.

Ixodes crassipes (Klti. 1857).

Haemalastor crassipes Klti. 1857 ♂ (non ♀) (l. c.) ist ein echter *Ixodes*. Wirt: *Rhinolophus clivosus* Blasius (= *blasii* Peters).

Fam. Pachygnathidae Kram. 1877.

Pachygnathus (?) *cavernicola* nov. nom.

Gamasus spaeleus Mégnin V. 1876 Larva (Organis. Gamas., in: Journ. Anat. Physiol., V. 12, fa. 3, V, 1876, p. 323) (non *Gamasus spelaeus* Mégn., vide Zool. Anz., V. 126, p. 20) ist vermutlich eine *Pachygnathus*. Mégnin spricht hier über Gamasiden-Larven im allgemeinen; eine von diesen heißt *Gamasus spelaeus*; diese ist eine Pachylaelaptide; von der Larve nun sagt er: »Sur le corps de la larve du *Gamasus spaeleus* on constate la présence de soies en forme de T, c'est-à-dire à deux pointes effilées opposées à insertion médiane, les membres en présentent d'autres courtes, rameuses, ressemblant à de petits bois de cerf.«

Nun, diese Larve ist natürlich keine von *Pachylaelaps spelaeus*; sie hat also noch keinen Namen; ich taufe sie *cavernarum*. Man weiß, daß die Pachygnathidae wunderlich gestaltete und schön gebildete Haare besitzen können. Sie kommt also vor in den Grotten in der Nähe von Alfort.

Fam. Anystidae Oudms. XI. 1902.

Wie schon unter dem Titel »Namensänderung« im Zool. Anz., V. 120, fa. 3/4, 15. X. 1937, und im Arch. Naturg., N. F., V. 6, fa. 4, p. 662, veröffentlicht wurde, soll der Name *Schellenbergia* Oudms. 28. XI. 1936 (Anystidae Erythracarinae) in *Chaussieria* umgeändert werden, da es schon ein Genus *Schellenbergia* Heer 1865 für eine fossile Araneide gibt.

Erythracarus parietinum (Herm. 1804).

Bekannt ist, daß *Anystis cornigerum* (Herm. 1804) und *Erythracarus pyrrholeucum* (Herm. 1804) spinnen können (vgl. Oudemans, Krit. Hist. Overz. Acarol., III, C, p. 979 sub VIII, 1834, und p. 1007, sub I, 1834). Von der letztgenannten Art sagt Dugès: »Quelque fois une douzaine réunis sous une sorte de dais de soie blanche.« — Nun, Kramer (Nachtr. Bem. Milben, in: Arch. Naturg., V. 43, P. 1, p. 56, 1877) meldet dieses Spinnvermögen auch von *Erythracarus parietinum* (Herm. 1804): »Diese Milbe verfertigt sich, wenn ihr eine Häutung bevorsteht, ein dichtes, schneeweißes, rundliches Gewebe, in welchem sie während des Zustandes der Erstarrung, welcher jeder Häutung vorangeht, sicher ruht.« Zugleich lernt man dadurch, daß *Anystis cornigerum* bei diesem Prozeß anders handelt als *Erythracarus parietinum*.

Fam. Tetranychidae Donnadieu 1875.

Metatetranychus canestrinii nov. nom.

Tetranychus pilosus Can. & Fanz. V. 1876 (Nuovi Ac. ital. II., in: Atti Soc. veneto-trent. Sci. nat., V. 5, fa. 1, p. 133).

Ist nicht = *Tetranychus pilosus* Donnad. 1875. Ich taufe sie daher *canestrinii* nov. nom. Sie ward auf und bei Pilzen gefunden und ist kaum mit unbewaffnetem Auge erkennbar, intensiv schwarz, mit orangefarbigem Fleck am Propodosoma; das Gnathosoma und die Beine sind ebenso gefärbt. Gefunden bei Maser in Trevigiano.

Merkwürdig ist, daß Ricardo Canestrini später (Fam. Tetranychini, in: G. Canestrini, Prosp. Acarof. ital., V. 4, 1890, p. 426, t. 40, f. 36) ein scheinbar ganz anderes Tier unter demselben Namen: *Tetranychus pilosus* beschrieb und abbildete: »Colore rossatro variabile, spesso scuro al margine, più chiaro verso la linea mediana, più chiaro ancora sulla parte di mezzo del capotorace. Le zampe, come i palpi ed il rostro, sono chiare quanto la parte anteriore mediana del capotorace o più. Sui alberi.« Also »auf Bäumen« (welche?), weder auf Pilzen noch auf dem Boden. Gefunden bei Doss Tavon und bei Padova, also in ganz anderen Gegenden Italiens. Und doch glaube ich, daß dasselbe Tier gemeint ist, denn die Beschreibung der Behaarung stimmt in großen Zügen überein. Aber wer hat jemals nachher eine *Metatetranychus* an Pilzen gefunden?

Fam. Trichadenidae Oudms. IX. 1938.

Raoiella Hirst XI. 1924 (On some new species of Red Spider, in: Ann. Mag. nat. Hist., s. 9, V. 14, fa. Nov. 1924, p. 522). — Synonym: *Rondaniacarus* Oudms. IV. 1938 (Nieuwe vondsten, in: Tijdschr. Ent., V. 81, Verslagen, p. VII, April 1938).

Raoiella mori (Rondani VI. 1870).

Synonym: *Rondaniacarus mori* (Rondani VI. 1870).

Trichadenus arechavaletae (Bruyant 1911).

Synonym: *Tetranychus molestissimus* Weyenberg 1876 (The Argentine Fauna, in: Napp, The Arg. Republ., 1876, p. 169), nom. nud., »called here Bicho colorado«.

Fam. Bdellidae Bronn 1849.

Molgus Duj. 1842.

Murray (Econ. Ent., Apt., 1877, p. 143) ist der erste, der, obwohl mit »?«, diesen Namen für eine Art *Bdella* verwendet, und zwar für *Acarus longicornis* Johnst. 1847, welche mit *Acarus littoralis* L. 1758 synonym ist. Hier ist also die Quelle der Verwirrung, welche bis 1937 dauerte. Vgl. Oudemans, Krit. Hist. Overz. Acarol. III, C, p. 1253—1256.

Fam. Halacaridae Murray 1877.

Halacarus Gosse 1855.

Dieses Genus hat *Halacarus rhodostigma* Gosse 1855 als Typus, wie ich in meinem Krit. Hist. Overz. Acarol. III, C, p. 1257, auseinandergesetzt habe. Zum Überfluß mache ich noch darauf aufmerksam, daß Gosse in dieses neue Genus zwei Arten bringt, wovon *rhodostigma* die erstgenannte ist, und daß kein Autor bei der Aufstellung einer neuen Gattung mit 2 oder mehr Spezies den Typus an der zweiten, dritten usw. Stelle erwähnen würde. Diese Art wurde von Trouessart im Jahre 1894 (Note s. l. Acar. marins &c., in: Bull. Soc. Amis Sci. nat. Rouen, fa. 1, VII, 1894, p. 160, t. 8, f. 1, 1a) ins Genus *Copidognathus* Trt. 1888 aufgenommen. Dieses Genus wurde von ihm (Note s. l. Acar. marins &c., in: C. R. Séa. Acad. Sci. Paris, V. 107, fa. 19, 12. XI. 1888, p. 754) errichtet für eine Spezies, die er *glyptoderma* nannte. Also ist *Copidognathus* Trt. 1888 mit *Halacarus* Gosse 1855 synonym, jedenfalls so lange die Arten *rhodostigma* und *glyptoderma* nicht generisch geschieden werden.

Thalassarachna Packard 1871.

Typus *Thalassarachna verrilli* Pack. 1871. Diese Art ist noch nicht zurückgefunden und von Lohmann (Halac., in: Tierreich, fa. 13, Hydrachn. & Halacar., p. 301) bei den »Species incertae generis« aufgenommen. — Aber mit dem Genus steht es ganz anders. Dieses ist mit *Halacarus* Lohmann 1889 (non *Halacarus* Gosse 1855) synonym (vgl. Lohmann, l. c., p. 286). Daraus folgt selbstredend, daß der Name *Thalassarachna* an Stelle von *Halacarus* Lohmann (non Gosse 1855) gebraucht werden muß. Daß der Typus von *Thalassarachna* bis jetzt noch nicht zurückgefunden wurde (wo befindet sich Packards Präparat?), ist kein Grund, diese Anschauung zu verwerfen. Haben wir doch an *Arrenurus* Dug. 1834 eine Parallele. — Also soll auch das Subgenus *Halacarus* sensu Trouessarti (siehe Lohmann, l. c., p. 289—294) *Thalassarachna* genannt werden. Synonym auch *Halacarus* Vietz, Typus *Aenopus* Gosse 1855 (siehe Oudemans, l. c., p. 1257).

Fam. Phytoptidae Murr. 1877.

Phytoptus coryli v. Frau. 1865.

In der Tijdschr. Ent., V. 81, Verslagen, p. LXXVI, Sept. 1938, teilte ich mit, daß diese Art auf *Corylus avellana* eine Deformation verursachte: Internodien verkürzt, Blätter klein bleibend, gekräuselt, behaart. — Synonym also *Phytoptus vermiformis* Nal. 1919.

Phytoptus aceris (Kaltenb. 1856).

In meinen Nieuwe Vondsten II (Tijdschr. Ent., V. 81, Verslagen, p. LXXVII) schrieb ich: *Volvulifex aceris* Kaltenbach 1874. — Herr Dr. Mac Gillavry teilte mir mit, daß Kaltenbach diese Art schon im Jahre 1856 beschrieb und daß »1874« 1872 sein soll. Nach E. C. Reye, in Zool. Rec. 1875 (publ. 1877), p. 266, ist das Erscheinungsjahr der »Pflanzenfeinde« S. 1—288 1872 und von S. 289—848 1873. Und in der Tat, Kaltenbach beschreibt in seinem Werke »Die deutschen Phytophagen usw.« (Verh. naturh. Ver.

preuß. Rheinl. Westph., V. 13, p. 171, 1856) einen *Acarus aceris* nahezu gleichlautend mit der Beschreibung von 1872 sub nomine *Volvulifex aceris*. — Also hat *Phytoptus aceris* (Kalt. 1856) die folgenden Synonymen: *Acarus aceris* Kalt. 1856; *Volvulifex aceris* (Kalt. 1856); *Phytoptus macrorhynchus* Nal. 1889. — Diese Art soll die Stammart sein der späteren »Subspezies« und Varietäten, also ist es nicht erlaubt, dieselbe *Phytoptus macrorhynchus cephaloneus aceris* (Kalt. 1856) zu nennen.

Phytoptus taxi (Murray 1875).

Diese wurde von Murray unter dem Namen *Tetranychus taxi* beschrieben (Gardeners Chronicle 1875). (*Phytoptus* wurde damals von verschiedenen Autoren als ein Entwicklungsstadium von *Tetranychus* betrachtet.) — Im Jahre 1877 (Econ. Ent., Apt., p. 354) verbesserte Murray den Namen in *Phytoptus taxi*. Es war also unnötig, daß Nalepa (Beitr. z. Kenntn. Gatt. Phytoptus, Monaulax, in: Denkschr. math. naturw. Cl. K. Akad. Wiss. Wien, V. 62, 1895, p. 637) diese Art *Phytoptus psilaspis* nannte.

Fam. Erythraeidae Rob. Desv. 1828.

Erythraeus oedipodarum (v. Frau. 1868).

In der Tijdschr. Ent., V. 81, Verslagen, p. LXXVIII, sagte ich: »Is eene *Erythraeus*-Larve«. — von Frauenfeldt beschrieb nicht nur die Larve, sondern auch die Nymphochrysalis und die Nymphe. Es ist ihm nicht gelungen, Adulti (Prosopa) zu züchten.

Leptus rileyi nov. nom.

Leptus irritans Riley 1873 (Harvest Mites, in: Am. Nat., V. 7, fa. 1, p. 18, f. 5b) non Lucas 1847.

Über zwei neue Fische der Familie Cichlidae aus dem Zoologischen Museum Berlin.

Von Ernst Ahl, Zool. Museum, Berlin.

Eingeg. 14. Februar 1939.

Tilapia maculifer spec. nov.

Körperhöhe $2\frac{1}{4}$mal in der Körperlänge, Kopflänge 3mal. Oberes Kopfprofil gleichmäßig konvex gebogen; Schnauze abgerundet, viel kürzer als, fast nur $\frac{1}{2}$ so lang wie der postokulare Teil des Kopfes; Auge 3mal in der Kopflänge, etwa gleich der Interorbitalbreite; Höhe des Praeorbitale etwa $\frac{3}{5}$ des Augendurchmessers; Maul ziemlich klein, bis zwischen Nasenloch und Auge reichend; Zähne in 3 Reihen, die äußeren mäßig klein, stumpf zweispitzig, mäßig schlank, beweglich, etwa 32—34 in der

äußeren Reihe des Oberkiefers; 3 Schuppenreihen auf den Wangen, die Breite des beschuppten Teiles geringer als der Augendurchmesser. Kiemendornen kurz, 11 auf dem unteren Aste des vorderen Bogens. Dorsale XV 10, die Stacheln fast gleich lang vom 4., nur wenig ansteigend bis zum letzten, dieser am längsten, $\frac{1}{2}$ der Kopflänge; längster weicher Strahl $\frac{3}{4}$ der Kopflänge. Anale III 8, der 3. Stachel etwas kürzer als der letzte der Dorsalen. Pectoralen viel kürzer als, nur $\frac{3}{4}$ so lang wie der Kopf, nicht die Senkrechte über dem Anfang der Analen erreichend. Ventralen zugespitzt, den After erreichend. Caudale abgerundet. Schwanzstiel $\frac{3}{4}$mal so lang wie hoch, seine Höhe etwa $\frac{1}{2}$ der Kopflänge. Schuppen zykloid, 27 in einer Längsreihe, 3/10 in einer Querreihe ($8\frac{1}{2}$ zwischen Seitenlinie und Basis der Ventralen); Seitenlinien 18/9.

Färbung (in Alkohol) hellbräunlich, mit 5—6 breiten, schwach sichtbaren Querbinden, die sich in der Körpermitte zu einem deutlichen dunkelbraunen Fleck verstärken. Ein dunkelbrauner Operkularfleck. Dorsale und Anale dunkelbraun marmoriert und gefleckt; Caudale dunkel gefleckt; Ventralen schwärzlich.

Totallänge 64 mm.

Lagos.

Hier beschrieben nach einem Exemplar, Lagos, Dr. Richard Oeser S. G.; die Art steht am nächsten der *Tilapia mariae* Boulenger, unterscheidet sich jedoch von dieser Art leicht durch die Bezahnung, den längeren postorbitalen Kopfteil, weniger Strahlen in Dorsale und Anale, weniger Kiemendornen usw.

Apistogramma reitzigi spec. nov.

Oberes Kopfprofil gleichmäßig gerundet, nicht über der Stirn eingedrückt. Körperhöhe $2^2/_3$mal in der Körperlänge, Kopflänge fast 3mal. Schnauze viel kürzer, etwa $\frac{1}{2}$mal so lang als das Auge, das fast 3mal in der Kopflänge enthalten und gleich dem Interorbitalraum ist; Höhe des Praeorbitale etwa $\frac{2}{5}$ des Augendurchmessers; Maxillare bis zur Senkrechten vom vorderen Augenrand reichend; Kiefer vorn gleich lang; Falte der Unterlippe kontinuierlich; Wangen mit 3 Schuppenreihen; keine Schuppen auf dem Praeoperculum; keine deutlichen Kiemendornen auf dem unteren Aste des vorderen Bogens. Dorsale XVI 5, die Stacheln bis zum 5. stark, dann nur noch wenig ansteigend bis zum letzten, der fast $\frac{1}{2}$ der Kopflänge mißt; die Membranen nicht über die Stacheln hinaus verlängert (beim Männchen). Anale III 5, der 3. Stachel so lang wie der letzte der Dorsalen. Weiche Teile der Dorsalen und Analen zugespitzt, bis fast zur Mitte der Caudalen

beim Männchen reichend. Pectoralen so lang wie der Kopf ohne Schnauze; Ventralen so lang wie der Kopf, spitz, doch nicht fadenförmig ausgezogen, bis zur Basis der Stacheln der Analen reichend. Caudale rundlich zugespitzt, so lang wie der Kopf. Schwanzstiel $^3/_5$mal so lang wie hoch. Schuppen 21 in einer Längsreihe, $2^1/_2/7$ in einer Querreihe. Seitenlinien rudimentär, die obere durchbohrt 6 Schuppen, die untere fehlt gänzlich.

Färbung (in Alkohol) grünlichgrau, mit 7 schwachen dunklen Querbinden, die besonders in der Körpermitte deutlich sind und dort, besonders auf dem Schwanzstiel, durch eine schwarze Längsbinde verbunden sein können; ein schräger schwarzer Streifen vom Auge zum Anfang der Dorsalen und ein anderer vom Auge zum Winkel des Praeoperculum. Flossen grau, die ersten Stacheln der Dorsalen schwarz.

Totallänge 37 mm.

Fundort unbekannt, wahrscheinlich Brasilien, Amazonenstromgebiet.

Hier beschrieben nach einem Exemplar, Männchen, Reitzig G.; die Art ist am nächsten verwandt mit *Apistogramma agassizi* Steindachner, doch gut unterschieden durch etwas kürzeres Maxillare, weniger Schuppen in einer Längsreihe, kürzere obere Seitenlinie, kürzere Pectoralen, andere Färbung usw. Die neue Art ist zu Ehren des Herrn Reitzig aus Berlin benannt, dem das Zoologische Museum eine Anzahl wertvoller Fische verdankt.

Im Zoologischen Anzeiger [**123** (1938) 246] beschrieb ich als neue Art einen *Apistogramma aequipinnis* und äußerte dort die Vermutung, daß es sich bei dem in der Wochenschrift für Aquarien- und Terrarienkunde (**1938**, Nr. 10, S. 146: Bertling, Ein reizender neuer Zwergcichlide) beschriebenen Fisch möglicherweise um diese Art handele. Wie mir Herr Reitzig nun mitteilte, ist der l. c. von Bertling beschriebene Zwergcichlide tatsächlich der hier beschriebene *Apistogramma reitzigi*. Die dortselbst beschriebene eigenartige Fortpflanzungsweise mit Hilfe eines Schaumnestbaues ist recht beachtlich, sofern es sich nicht um eine durch Sauerstoffmangel hervorgerufene zufällige Erscheinung handelt.

Bemerkungen über einige von Herrn Fr. Fuß in der Umgebung von Akschehir, Anatolien, gesammelte Schlangen.

Von Lorenz Müller.

(Aus der Herpetologischen Abteilung der Münchener Zool. Staatssammlung.)

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 27. April 1939.

I. und II.

Unter den von Herrn Fr. Fuss im Jahre 1934 in der näheren und weiteren Umgebung von Akschehir, Anatolien, gesammelten Amphibien und Reptilien befinden sich einige interessante Schlangen, die hier eingehender besprochen werden sollen.

I. Über *Coluber schmidti* Nikolskij und seine systematische Stellung.

Unter den Schlangen, die ausnahmslos lebend an mich gesandt wurden, befand sich ein Exemplar, das mir auf den ersten Blick völlig fremdartig erschien und das ich für eine mir noch unbekannte *Coluber*-Art hielt. Bei genauerer Untersuchung sah ich allerdings, daß es sich nur um eine dem *Coluber jugularis* sehr nahestehende Form handeln könne, konnte mir aber nicht darüber klar werden, ob ich es mit einer neuen Art oder mit einer neuen Rasse von *C. jugularis* oder gar nur mit einer — wenn auch sehr auffälligen — individuellen Mutante von *C. jugularis caspius* Gmelin zu tun habe.

Gegen die Annahme, daß das vorliegende Exemplar einer neuen Rasse von *C. jugularis* angehöre, schien mir allerdings der Umstand zu sprechen, daß ich mit der gleichen Sendung aus annähernd dem gleichen Gebiet ein völlig typisches Exemplar von *C. j. caspius* erhalten hatte, und gegen die Annahme, daß es sich um eine Einzelmutante des letzteren handele, die Tatsache, daß gerade bei *C. j. caspius* die individuelle Variation eine äußerst geringe ist.

In der Herpetologischen Abteilung der Münchener Zoologischen Staatssammlung befinden sich ferner eine Anzahl junger und jüngster, von Herrn H. Kulzer 1912 bei Wan in Kurdistan gesammelter Schlangen, die ebenfalls *C. jugularis* sehr nahestehen und von deren Beschreibung ich seinerzeit mangels größerer Exemplare abgesehen hatte. Nach nochmaliger Nachprüfung dieser Stücke kam ich nun zu der Überzeugung, daß es sich bei ihnen um Jungtiere der Form handeln müsse, zu der das Exemplar von Akschehir gehört.

Ich kam nun auf die Vermutung, daß es sich bei den fraglichen Schlangen allenfalls um die von Nikolskij 1909 (Mitt. Kaukas.-Mus. **4**, 303—306) als *Coluber* (= *Elaphe*) *schmidti* beschriebene und später 1916 (Faune de la Russie, Reptiles II, S. 86, Petrograd 1916) als Varietät zu *Zamenis gemonensis* gestellte Form handeln könne.

Der Originalbeschreibung von *Coluber schmidti* lag ein junges Exemplar einer Schlange zugrunde, das Nikolskij infolge seines stark abgesetzten Kopfes für eine *Coluber*- (= *Elaphe*-) Art hielt. Als er später erwachsene

Exemplare dieser Form bekam, stellte er sie — wie bereits erwähnt — als Rasse zu *Zamenis gemonensis*. Die Beschreibungen Nikolskijs, für deren Übersetzung aus dem Russischen ich Herrn Dr. R. Mertens hier meinen verbindlichsten Dank aussprechen möchte, sind leider nicht sehr befriedigend, da in ihnen über ein wichtiges Zeichnungselement (Mittelstriche der Schuppen) nichts gesagt wird.

Nikolskij beschreibt *Zamenis gemonensis schmidti* wie folgt: »Oben kirschfarbig oder rotbraun, unten leuchtend korallenfarbig mit rosafarbenem Perlmutterglanz. Jungtiere grau mit 6 Längsreihen kleiner schwarzer Flecken; die Flecken bleiben bei Exemplaren von 1400 mm erhalten. Bauch der Jungtiere weiß, ohne Flecken, die Seiten der Bauchschilder mit leichtem gelblichem Anflug.« — Als Verbreitungsgebiet von *Z. g. schmidti* wird Transkaukasien und Nordpersien angegeben.

Nach dieser aus den beiden Arbeiten Nikolskijs zusammengestellten Diagnose wäre ich wohl kaum imstande gewesen, die mir vorliegende *Coluber*-Form mit einiger Sicherheit mit *C. g. schmidti* zu identifizieren, wenn mir nicht sonst noch Anhaltspunkte aus der Literatur zur Verfügung gestanden hätten. So gibt Strauch in seinen »Schlangen des Russischen Reiches« [Mém. Ac. Sci. Petersb. (7) **21**, Nr. 4, S. 119, 1873] an, daß man von *Zamenis trabalis* (= *C. j. caspius*) zwei Varietäten unterscheiden könne, »je nachdem der mittlere Längsstreif jeder einzelnen Schuppe sehr hell, fast weißlich, oder aber rostrot, ja selbst rotbraun gefärbt ist«. Von der Varietät mit dem hellen Mittelstrich auf jeder Schuppe gibt er an, daß sie »nur in Europa vorzukommen scheine«, während die anderen »sämtlich aus den kaukasischen Ländern« stammten. Aus dem Materialverzeichnis (l. c., S. 273) läßt sich ersehen, daß diese Exemplare, soweit sie genauere Fundorte haben, alle aus Transkaukasien, also aus einem Gebiet, in dem *C. g. schmidti* vorkommt, stammen. Es besteht also wohl kein Zweifel, daß die Strauchsche Varietät mit den rostroten Mittelstrichen auf den Schuppen mit *Z. g. schmidti* identisch ist, deren rötliche Färbung eben durch diese Striche hervorgerufen wird, wie dies ja auch bei dem lebenden kleinasiatischen Exemplar der Fall war. Im Alkohol ändert sich die rostrote Färbung ziemlich rasch in Braun ab, und die schöne rote Färbung des Bauches schwindet ganz. Auch für das Vorkommen der Form mit den rostbraunen Schuppenmittelstrichen in Nordpersien läßt sich eine Literaturangabe finden. Zugmayer [Zool. Jb. Syst. **23** (1906) 455] beschreibt Stücke von *Z. g. caspius* von Urmia als »oberseits olivbraun bis hellrotbraun, jede Schuppe mit dunklem, hell umsäumtem Längsstreifen. Unterseite rötlichgelb bis tief karminrot.« Als Totallänge gibt er 1445 mm an. Da *C. g. schmidti* auch in Nordpersien vorkommt, dürften auch diese von Zugmayer angeführten Exemplare zu *Z. g. schmidti* gehören. Es ist aber einerseits kaum zweifelhaft, daß die von Herrn Kulzer bei Wan in Kurdistan gesammelten Jungtiere zu dieser letzteren Form gehören und daß andererseits auch das von Herrn Fuss auf dem Sultan Dagh bei Akschehir gesammelte Stück mit ihnen identisch ist; ich stelle es also trotz anfänglicher Bedenken zu *C. g. schmidti*. Die von Herrn Kulzer bei Wan gesammelten Jungtiere stimmen vielleicht noch besser mit der Beschreibung Nikolskijs überein, da bei ihnen die dunklen Mittelstriche der Schuppen verhältnismäßig viel breiter sind als die des Exemplares vom Sultan Dagh und nur schmale helle Seitenzonen frei lassen. Die 6 Reihen schwarzer Flecken sind bei ihnen meist

noch regelmäßiger als bei diesem, bei dem die Flecken des Rückens teilweise zu unregelmäßigen Querbinden verschmolzen sind.

Nachstehend gebe ich eine Beschreibung des etwa halbwüchsigen von Herrn Fuss gesammelten anatolischen Stückes und

Abb. 1. Links: *Coluber j. schmidti* vom Sultan Dagh; rechts: *Coluber j. caspius* vom Boz Dagh.

füge einige Angaben über die von Herrn H. Kulzer bei Wan gefangenen Exemplare bei.

♂, halbw. Zool. Staatssammlung, Herpet. Samml. L. Müller, Nr. 2473. Sultan Dagh bei Akschehir, Anatolien. Fr. Fuss, IX. 1934.

Rostrale etwas breiter als hoch, von oben sichtbar. Internasalia breiter als lang, ein wenig kürzer als die Praefrontalia. Frontale um $^1/_3$ länger als vorn breit, so lang wie sein Abstand von der Schnauzenspitze, etwas kürzer als die Parietalia. Loreale fast doppelt so lang wie hoch; 2 Prae- und 2 Postocularia. 8 Supralabialia, das 4. und 5. das Auge berührend. Temporalia 2 + 3.

4. Sublabialia berühren die vorderen Kinnschilder, welche so lang sind wie die hinteren. 19 Schuppenreihen. Ventralia: 187 + 1/1; Subcaudalia: 96/96.

Färbung ockergelb mit leicht bräunlichem Anflug. Pileus mit dunkelbraunen Flecken und Schnörkeln. Die anscheinend unregelmäßigen Flecken lassen indes noch ein ursprüngliches Zeichnungsschema erkennen. Es läßt sich noch eine wellenförmige Binde zwischen den Augen feststellen, die Außenränder der Parietalia sind von einer braunen Binde eingefaßt, und auf der hinteren Hälfte der Naht zwischen ihnen befindet sich eine schwarzbraune Längslinie, die sich auch noch etwas auf den Nacken fortsetzt. Jede Körperschuppe trägt in der Mitte einen rötlichbraunen Längsstrich im Gegensatz zu *C. j. caspius*, bei dem die Schuppen eine helle Mittelzone besitzen und an den Seiten braun gesäumt sind. Vom letzten Körperdrittel ab werden die Schaftstriche breiter und hellen sich in ihrer Mittelzone etwas auf; die einzelnen Schuppen haben dann also eine mäßig aufgehellte Mitte, die seitlich dunkel begrenzt ist, und helle Seitenränder. Auf dem Schwanz ist die Schuppenmitte fast so hell wie die Seitenränder der Schuppen, während ihre Ränder dunkler werden; die Schwanzschuppen haben dann einen rötlichgelben Mittelstrich, der beiderseits dunkelbraun gerandet ist, und hellgelbe Seitenränder. Es entsteht auf diese Weise eine feine Längsstreifung, die aber lange nicht so stark in die Augen fallend ist, wie die ungleich kräftigere von *C. j. caspius*. Im Nacken läßt sich ein etwas undeutliches hufeisenförmiges Band (offene Seite nach vorn) erkennen. Die ganze Körperoberseite ist von schwarzbraunen, zackigen, schmalen Binden und Flecken bedeckt, die in den vordersten zwei Körperdritteln am dichtesten stehen und am größten sind, nach hinten zu aber immer kleiner werden. Diese Querbinden und Flecken bestehen fast nur aus den schwarzbraun gesäumten Rändern nebeneinander liegender Schuppen, die sich aber im übrigen in der Färbung nicht von den anderen Schuppen unterscheiden, nur auf der Halsoberseite sind die Schuppen selbst innerhalb der Querbinden bzw. Flecken noch leicht braun getönt. In den ersten zwei Rumpfdritteln herrschen auf dem Rücken die Querbinden vor; gegen Ende des zweiten Rumpfdrittels werden sie immer kleiner und lösen sich in Flecken auf, die im letzten Körperdrittel nur mehr eine vertebrale Doppelreihe bilden, während auf der Schwanzoberseite nur mehr eine einfache Reihe kleiner Flecken vorhanden ist. Die Flecken der Körperseiten sind anfänglich

mäßig groß, werden aber schon vom zweiten Körperdrittel ab klein und bilden bereits von der zweiten Rumpfhälfte ab jederseits eine regelmäßige Reihe kleinerer Flecken. Im Gegensatz zu *C. j. caspius*, dessen Unterseite im Leben mehr ockergelb oder orangegelb ist, hatte die Unterseite des mir vorliegenden Exemplares vom Sultan Dagh eine mehr lachsrote Farbe, die am Hals und Vorderrumpf am blassesten war.

Totallänge: 890 mm; Schwanzlänge: 233 mm.

2 ♀♀, juv. Zool. Staatssammlung München, Herpet. Samml. L. Müller, Nr. 2474. Wan, Kurdistan. Hans Kulzer, 15. V. 1912.

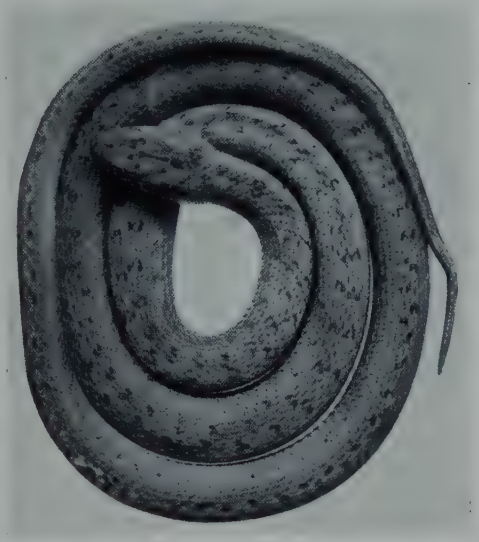


Abb. 2. *Coluber j. schmidti* von Wan (größtes Exemplar).

Größeres Exemplar. Von allen mir vorliegenden Exemplaren von *C. j. schmidti* ist dieses am schwächsten gezeichnet und wirkt nahezu einfarbig. Die Zeichnung der Kopfoberseite besteht nur aus einigen wenigen braunen Flecken auf der hinteren Hälfte der Supraocularia und des Frontale und einem dunklen Längsstrich, der auf der Sutur, die die Parietalia miteinander bilden, verläuft. Die hellen Ränder der einzelnen Schuppen sind sehr schmal, so daß die Oberseite nahezu einfarbig erscheint; auch ist die dunkle Fleckung zwar der Anlage nach noch erkennbar, aber stark reduziert und hebt sich, da sie nur bräunlich statt schwarz ist, nicht stark ab. Die Grundfärbung ist ein helles rötliches Braun, der Bauch ist gelblich. Im Leben dürfte sie (ich erhielt die von Herrn Kulzer gesammelten Tiere in Alkohol) wesentlich lebhafter gewesen sein.

Totallänge: 738 mm, Schwanz: 165 mm; V. 204 + 1/1, Sc. 85/85.

Das zweite Exemplar ist wesentlich kleiner und dürfte etwa 1 Jahr alt sein. Bei ihm sind die hellen Schuppenränder etwas breiter, aber auch noch nicht voll entwickelt. Die Kopfzeichnung ist schwach, doch ist der Strich zwischen den Parietalen deutlich. Die schwarzen Flecken bestehen aus Strichen an den Schuppen-

rändern; die beiden mittleren Reihen zeigen die Tendenz zur Verschmelzung zu Querbinden, die unterste Reihe jederseits ist nur schwach entwickelt. V. 206 + 1/1; Sc. 84/84.

3 Expl., pull. Zool. Staatssammlung München, Herpet. Sammlung L. Müller, Nr. 2475. Wan, Kurdistan. Hans Kulzer leg., 20.—25. IV. 1912.

Diese drei Exemplare sind knapp halbjährig. Sie sind in der Färbung und der Zeichnung ziemlich einheitlich und ähneln den vorher beschriebenen Stücken sehr. Bei einem Exemplar sind die mittleren Reihen schwarzer Flecken sehr gut, die seitlichen aber schwach entwickelt. Bei allen fünf Stücken aus Wan reduzieren sich die Flecken im letzten Rumpfdrittel immer mehr an Zahl, so daß schließlich nur noch eine dorsale (aus zwei Fleckenreihen zusammengeschmolzene) Reihe übrigbleibt, die sich auch noch eine Strecke weit auf den Schwanz fortsetzt. Sie gleichen also in diesem Punkt dem Exemplar vom Sultan Dagh. Der Kopf dieser drei kleinen Tiere ist verhältnismäßig groß, wie dies ja Nikolskij in der Originaldiagnose von *Coluber schmidti* angibt.

Das kleinste der drei Exemplare hat eine Totallänge von 354 mm und eine Schwanzlänge von 75 mm. Die Ventralen- und Subcaudalenzahlen sind: 1.: V. 196 + 1/1, Sc. 86/86; 2.: V. 201 + 1/1, Sc. 82/82; 3.: V. 188 + 1/1, Sc. 91/91.

Das ebenfalls aus der weiteren Umgebung von Akschehir stammende, bereits erwähnte Exemplar von *Coluber jugularis caspius*, ein ♂ (Zool. Staatssamml. München, Herpetol. Samml. L. Müller, Nr. 2478), wirkt sehr hell, da die hellen Mittelstriche der Schuppen breit und fahl ockergelb, die Seitenränder aber nur mäßig dunkelgrau sind. Das etwas mehr als halbwüchsige Tier wurde auf dem Boz Dagh (zwischen den Dörfern Turgut und Konaré) von Herrn Fuss gefangen.

Totallänge: 1070 mm, Schwanz: 291 mm; V. 197 + 1/1, Sc. 100/100.

Nikolskij stellt (Faune de la Russie, Reptiles II, S. 86, Petrograd 1916) *Col. schmidti* ebenso wie *C. jugularis caspius* und *C. jugularis jugularis* (= *asianus*) als Rassen zu *C. gemonensis* (Laurenti). Es ist jedoch nicht zu bestreiten, daß zwischen diesen drei Formen und *C. gemonensis* nicht unbeträchtliche Unterschiede sowohl im Habitus und Farbenkleid, als auch in der Zahl der Ventralia bestehen und daß *C. j. caspius* an mehreren Orten (Korfu, Albanien usw.) neben *C. gemonensis* vorkommt, ohne sich mit diesem zu bastardieren. Was die Zahl der Ventralen anbelangt, so dürfen immer nur ♂♂ mit ♂♂ verglichen werden, da die beiden Geschlechter in der Ventralenzahl differieren. Bei 13 mir vorliegenden ♂♂ von *C. gemonensis* variiert die Zahl der Ventralen von 167—173 (Durchschnitt: 169), die der Subcaudalen von 82/82—106/106 (Durchschnitt: 98/98). Bei 24 ♂♂ von *C. jugularis caspius* variieren die Ventralen von 196—200 (Durchschnitt: 197) und die Subcaudalen von 93/93—107/107 (Durchschnitt: 102/102). Der Unterschied zwischen den beiden Formen in der Ventralenzahl ist also ein erheblicher, während er bei den Subcaudalen weniger in Erscheinung tritt. Bei dem mir

vorliegenden Stück von *C. schmidti* vom Sultan Dagh beträgt die Zahl der Ventralen 187, die der Subcaudalen 96/96. Es erreicht also nicht die Ventralendurchschnittszahl von *C. j. caspius*, übertrifft aber die von *C. gemonensis* immerhin noch wesentlich. Die beiden größten Exemplare von Wan übertreffen dagegen mit 204 und 206 Ventralen noch die von mir unter 24 ♂♂ von *C. j. caspius* gefundene höchste Ventralenzahl (200). Es dürfte sich bei ihnen allerdings mit ziemlicher Sicherheit um ♀♀ handeln, bei denen die Zahl der Ventralen an und für sich höher zu sein pflegt. Bei den drei kleinsten Exemplaren von Wan ist das Geschlecht überhaupt noch nicht festzustellen. Sie sind daher für Vergleichszwecke noch nicht brauchbar. Leider kann ich auch in der Literatur keine verwertbaren Angaben über die Ventralenzahlen von *Coluber schmidti* finden. Strauch gibt in seinen »Schlangen des Russischen Reiches« (l. c., S. 273) eine genaue Angabe der Ventralen- und Subcaudalenzahlen der ihm vorliegenden Exemplare von *Zamenis trabalis*, darunter auch von 12 transkaukasischen, welch letztere sicher mit *Coluber schmidti* zu identifizieren sind; da er aber bei keinem Exemplar das Geschlecht angibt, haben diese Angaben für die vorliegenden Zwecke wenig Wert. Allerdings ist kein Stück darunter, das weniger als 191 Ventralen besitzt, woraus wenigstens hervorgeht, daß man *C. schmidti* nicht als Rasse zu *C. gemonensis* stellen kann. Zugmayer (l. c.) gibt überhaupt keine Ventralenzahlen an. Immerhin sind die Arbeiten der beiden Autoren insofern von Wichtigkeit, als beide betreffs der Verwandtschaftsverhältnisse von *C. schmidti* klar Stellung nehmen. Strauch stellt die transkaukasischen Stücke zu *Zamenis trabalis* (Pallas) (= *Coluber jugularis caspius* Gmelin), und Zugmayer bezeichnet die von ihm gesammelten nordpersischen Exemplare als *Zamenis gemonensis* v. *caspius* Iwan (= *C. j. caspius* Gmelin). Nikolskijs Angaben über die Variationsbreite der Ventralen- und Subcaudalenzahl (l. c., S. 86) sind für unsere Zwecke wertlos. Sie beziehen sich auf mindestens drei verschiedene Formen und berücksichtigen auch das Geschlecht nicht. Wenn nun auch das mir vorliegende Material von *Coluber schmidti* klein ist und die Literatur nicht viel Anhaltspunkte für die Beurteilung seiner systematischen Stellung bietet, dürfte es immerhin doch gerechtfertigt sein, ihn — wenigstens vorläufig — als Rasse in den Rassenkreis von *Coluber jugularis* zu stellen.

Außer *C. j. schmidti* wurde, wie bereits erwähnt, noch ein Exemplar von *C. j. caspius* aus der Umgebung von Akschehir eingesandt. Wenn es nun an und für sich schon auffallend ist, daß *C. j. schmidti* in Kleinasien so weit westlich wie Akschehir vorkommt und auf der weiten Strecke zwischen Wan und diesem Ort noch in keinem einzigen Exemplar gefunden wurde, so ist es doch noch merkwürdiger, daß er in annähernd derselben Gegend wie *C. j. caspius* gefunden wurde, da Rassen des gleichen Rassenkreises sich gegenseitig auszuschließen pflegen. Aber das südliche Phrygien ist ein Gebiet tiergeographischer Überraschungen, da südlich des Sultan Dagh, also relativ nahe bei Akschehir, noch *Coluber jugularis jugularis* vorkommt.

Bevor ich auf diese Verhältnisse zu sprechen komme, möchte ich einige kurze geographische Bemerkungen machen. Es gibt eine ganze Reihe von »Boz Dagh« in Kleinasien. Die bekanntesten sind der Boz Dagh nördlich von Eskischehir und der Boz Dagh östlich von Smyrna. Boz Dagh heißt »Kahler Berg«, und da diese Bezeichnung für viele Gebirgszüge oder Einzelberge von Kleinasien zutreffen dürfte, darf man sich nicht wundern, daß dieser Name häufig wiederkehrt. Der Boz Dagh bei Akschehir ist die höchste Erhebung eines etwa 15—20 km östlich von diesem Städtchen in der Steppe nahe am Akschehir Göl gelegenen Höhenzuges. Hier wurde also *C. j. caspius* gefunden. Der Sultan Dagh, der auf jeder guten Karte Kleinasiens angegeben ist und an dessen Nordosthang *C. j. schmidti* gefangen wurde, liegt westlich bzw. südwestlich von Akschehir, und jenseits desselben liegt der Egerdir Göl und das Städtchen Egerdir. Aus der allernächsten Umgebung dieses Städtchens erhielt ich im Mai 1926 durch die Herren Pfeiffer und Kulzer ein ziemlich stark melanotisches Exemplar der Nominatform *C. j. jugularis* (Zool. Staatssamml. München, Herpet. Samml. L. Müller, Nr. 1693). Es kommen also in relativ kurzer Entfernung voneinander drei Rassen von *C. jugularis* vor.

C. j. jugularis ist, wie mir die Herren Pfeiffer und Kulzer versicherten, in der Umgebung von Egerdir nicht selten, da sie viele dieser schwarzen Schlangen sahen, sie wegen ihrer großen Schnelligkeit aber nicht erbeuten konnten; dagegen scheinen *C. j. caspius* und *C. j. schmidti* bei Akschehir selten zu sein. Es gelang Herrn Fuss, nur je ein Exemplar der beiden Rassen zu fangen, obwohl ich ihm sofort nach Erhalt dieser beiden Stücke geschrieben und dringend um weiteres Material gebeten hatte.

Wenn wir auch über die Verbreitung der oben erwähnten drei Rassen von *C. jugularis* innerhalb Kleinasiens noch sehr ungenau unterrichtet sind, läßt sich das Vorkommen von *C. j. caspius* im Steppengebiet nördlich des Sultan Dagh und das der Nominatform in der Umgebung des der bereits etwas feuchteren Südküste mehr genäherten Egerdir Göls tiergeographisch erklären, der Sultan Dagh bildet eben hier eine Grenze; das isolierte Vorkommen von *C. j. schmidti* bleibt aber — vorerst wenigstens — noch ein tiergeographisches Rätsel.

II. Über ein weiteres Exemplar von »*Coluber tauricus* Werner«.

Im Jahre 1898 beschrieb Werner (Zool. Anz. **21**, 217) unter dem Namen *Coluber tauricus* zwei von Herrn Martin Holtz bei Gülek im kilikischen Taurus gesammelte Schlangen, stellte sie aber später [Zool. Anz. **43** (1914) 488] in die Synonymie von *Elaphe hohenackeri* (Strauch), welche Art bisher nur aus Transkaukasien und dem pontischen Gebiet Kleinasiens (Amasia) bekanntgeworden war. Seit ihrer Auffindung durch Herrn M. Holtz wurde aber, soviel mir bekannt, kein weiteres Exemplar dieser Schlange im südlichen Kleinasien gefunden. Es konnten daher auch gewisse Differenzen, die zwischen den Beschreibungen von *Coluber tauricus* Werner und *Elaphe hohenackeri*

(Strauch), besonders bezüglich des Farbenkleides bestehen, nicht geklärt werden.

Unter den von Herrn Fuss in der Umgebung von Akschehir gesammelten Amphibien und Reptilien befand sich nun eine Schlange, die in der Fleckenzeichnung des Rückens stark an *Elaphe situla leopardina* Bonaparte erinnerte, aber nur 23 Schuppenreihen und die Kopfzeichnung von *E. hohenackeri* besaß. Bei genauerer Nachprüfung stellte es sich heraus, daß das mir vorliegende Tier sehr gut mit der Wernerschen Originalbeschreibung von *Coluber tauricus* übereinstimmte.

Da es sowohl die gleiche Zahl der Schuppenreihen wie auch die der Ventralen und Subcaudalen wie *Elaphe hohenackeri* besitzt und auch die Kopf- und Nackenzeichnung dieselbe ist wie bei dieser Art, muß es zu ihr gestellt werden; indes ergab eine Vergleichung mit einem von Herrn H. Kulzer 1911 im Achmangan-Gebirge (südlich des Goktscha-Sees, Russisch-Armenien) gesammelten Exemplar von *E. hohenackeri*, das sehr gut mit der von Strauch in seinen »Schlangen des Russischen Reiches« [Mém. Ac Sci. Petersb. (7) **21**, Nr. 4, S. 61, Taf. II, 1873] gegebenen Beschreibung und Abbildung dieser Art übereinstimmt, daß es von ihr besonders in der Zeichnung des Rückens nicht unerheblich abweicht.

Ich glaube daher, daß es berechtigt ist, den Wernerschen *Coluber tauricus* als eine südliche Rasse von *Elaphe hohenackeri* zu betrachten. Ich gebe nachstehend die Beschreibung des mir vorliegenden Exemplares von *Elaphe hohenackeri taurica* (Werner) und des von Herrn Kulzer gesammelten Stückes von *E. h. hohenackeri* (Strauch).

Elaphe hohenackeri taurica (Werner).

♀, erw. Zool. Staatssammlung München, Herpet. Samml. L. Müller, Nr. 2315. Sultan Dagh (Quellwasserfall im Jurükenfriedhofs-Tal, 1650 m), Umgebung von Akschehir, Anatolien. Fr. Fuss leg., IX. 1934.

Rostrale $^2/_3$ so hoch wie breit, von oben sichtbar. Internasalia etwas breiter als lang; ihre Sutur ist etwa $^3/_4$ so lang wie die Praefrontalsutur. Frontale nur wenig länger als vorn breit, so lang wie sein Abstand von der Schnauzenspitze, etwas kürzer als die Parietalia. Loreale unbedeutend länger als hoch. 1 Prae- und 2 Postocularia. Temporalia rechts 1 + 2, links 2 + 3. 8 Oberlippenschilder, das 4. und 5. das Auge berührend. 5 Sublabialia in Berührung mit den vorderen Kinnschildern, welche etwas länger sind als die hinteren. Keine scharfe Bauchkante. Schuppen in 23 Reihen. 220 Ventralia; Anale geteilt. Subcaudalia: 61/61. Färbung der Oberseite gelbbraun, vom zweiten Körperdrittel ab etwas dunkler und mehr graubraun werdend; Kopf, besonders dessen Oberseite, heller. Supralabialia gelblich, eine schmale Naht zwischen dem 4. und 5. Supralabiale ist braun. Ein kleiner brauner

Flecken auf der Naht zwischen den Parietalen dicht hinter dem Frontale. Vom Hinterrand des Auges zieht sich ein dunkelbrauner schmaler Streifen bis zum Mundwinkel. Im Nacken befindet sich eine braune, hufeisenförmige, vorn in eine schmale, auf den hintersten Teil der Parietalia übergreifende Spitze ausgezogene Zeichnung, die hinten mit dem ersten Querflecken des Halses in Verbindung steht. Über die Rückenmitte verläuft, wie bei *Elaphe situla leopardina*, eine Längsreihe großer, quer verbreiterter Flecken. Diese Flecken heben sich indessen nicht so scharf ab wie bei dieser letzteren; sie sind nicht rötlich, sondern braun und sind auch am Rande nicht schwarzbraun gesäumt. Dagegen haben die dem Rande der Flecken zunächst liegenden Schuppen dunkelbraune Seitenränder. Kurz vor dem Ende des Rumpfes und auf der vorderen Schwanzhälfte lösen sich die Flecken in kleinere Doppelflecken auf. In seiner hinteren Hälfte ziehen sich über die Schwanzoberseite zwei mäßig dunkle, braune Streifen als Fortsetzung der Doppelflecken. Auf Hals und Rumpf befinden sich 62 Flecken. (Die Doppelflecken sind stets als ein Flecken gerechnet.) Auf der oberen Hälfte der Seitenpartie stehen senkrecht gestellte braune Flecken, die mit den Rückenflecken alternieren und in der zweiten Rumpfhälfte etwas weniger gut entwickelt sind als in der ersten. Auf dem seitlichen Teil der Bauchschilder befinden sich jederseits in Abständen von 1—2 Bauchschildbreiten schmale Flecken, d. h. auf ein oder zwei ungezeichnete Bauchschilder folgt ein solches, das an seinem äußeren Hinterrand jederseits einen schwarzbraunen Saum hat. Auf der linken Seitenzone des Rumpfes befindet sich ein größerer und auf der rechten ein kleiner, rein weißer Fleck, von denen der kleinere schwarz umsäumt, der größere von schwarzen Flecken umgeben ist; auch ein isolierter rein schwarzer Flecken ist an einer Stelle der linken Rumpfseite vorhanden. Unterseite rötlichhellgelb. Sublabialia und Kinnschilder mit feinen schwarzen Säumen. Kehle mit einigen wenigen schwärzlichgrauen Flecken. Halsunterseite vorn mit größeren, seitlichen und einigen zwischen diesen nach innen zu liegenden schwarzen Flecken. Von dem Beginn des zweiten Halsdrittels ab zieht sich über die Mitte der Unterseite eine ziemlich breite, hellrötlichbraune Zone, an deren Seitenrändern schwarze Flecken stehen und die in der Mitte fein schwarz getüpfelt ist. Mehr nach hinten zu wird der innerhalb dieser Mittelzone gelegene Teil der Vorderränder der Ventralen schwarz. Die Grundfarbe der Mittelzone verdunkelt sich nach hinten zu rasch, und die Fleckung

wird immer dichter, so daß die Färbung dieser Zone über Rötlichgrau immer mehr in ein metallisch schillerndes Blauschwarz übergeht. Dabei wird sie ständig breiter und verdrängt immer mehr die Grundfärbung des Bauches, bis diese im letzten Rumpfdrittel nur mehr in Form von hellen, auf der Bauchkante gelegenen Flecken übrigbleibt. Die Schwanzunterseite ist rötlichgelb, dicht schwarzgrau gesprenkelt. Eine kurze mediane schwarzgraue Linie im ersten Fünftel der Schwanzunterseite.

Totallänge: 790 mm, Schwanz: 122 mm.

Werner gibt zwar an, daß seine beiden Exemplare von *Coluber tauricus* eine scharfe Bauchkante besessen hätten, während diese bei dem mir vorliegenden Exemplar nur ganz schwach entwickelt ist. Es läßt sich aber des öfteren beobachten, daß bei Schlangen, die im Leben keine oder nur eine schwache Bauchkante besitzen, eine solche während des Abtötens durch Verkrampfung mehr oder minder stark in Erscheinung tritt, und dies dürfte auch bei den beiden Wernerschen Cotypen der Fall gewesen sein. Bemerkt sei auch noch, daß der schmale helle Vertebralstreif, der für die Nominatform von *E. hohenackeri* charakteristisch ist, jetzt bei dem im Alkohol liegenden Tier stellenweise deutlich — wenn auch nicht stark — sichtbar wird. (Die Beschreibung des Farbenkleides wurde nach dem lebenden Tier vorgenommen.)

Elaphe hohenackeri hohenackeri (Strauch).

♂, stark halbwüchsig. Zool. Staatssammlung München, Herpet. Samml. L. Müller, Nr. 2477. Achmangan-Gebirge (zwischen Goktscha-See und Eriwan), Russisch-Armenien. H. Kulzer leg., 14. VI. 1911.

Rostrale $^3/_4$ so hoch wie breit, von oben sichtbar. Internasalia breiter als lang, ihre Sutur ist $^2/_3$ so lang wie die Praefrontalsutur. Frontale nur ganz unbedeutend länger als vorn breit, so lang wie sein Abstand vom Rostrale, um $^1/_4$ kürzer als die Parietalia. Loreale etwas länger als hoch. 1 Prae- und 2 Postocularia. Temporalia 2 + 4. 8 Oberlippenschilder, das 4. und 5. das Auge berührend. Links 4, rechts 5 Sublabialia in Kontakt mit den vorderen Kinnschildern, die etwas länger sind als die hinteren. Keine Bauchkante. 23 Schuppenreihen. 208 Ventralia. Anale geteilt. Subcaudalia: 69/69. Die Grundfärbung der gesamten Oberseite ist ein mäßig dunkles Braun. Die Kopfoberseite ist ohne Zeichnung. Vom Auge bis zum Mundwinkel verläuft eine schräge, braunschwarze Binde. Supralabialia wie auch die Sublabialia hinten mit schwarzen Säumen. Auf dem Nacken befindet sich eine dunkelbraune, schwarzbraun gesäumte, hufeisenförmige Zeichnung, die vorn in eine schmale, noch ein wenig auf die Parietalia übergreifende Spitze ausgezogen ist. Zwischen den Schenkeln

dieses Hufeisenfleckens beginnt eine schmale, hellockergelbe Vertebrallinie, die bis zur Schwanzspitze reicht. Beiderseits derselben stehen auf Hals und Rumpf zahlreiche (84 bis zur Schwanzwurzel) schmale dunkelbraune Querflecken, die kurz vor der Schwanz-

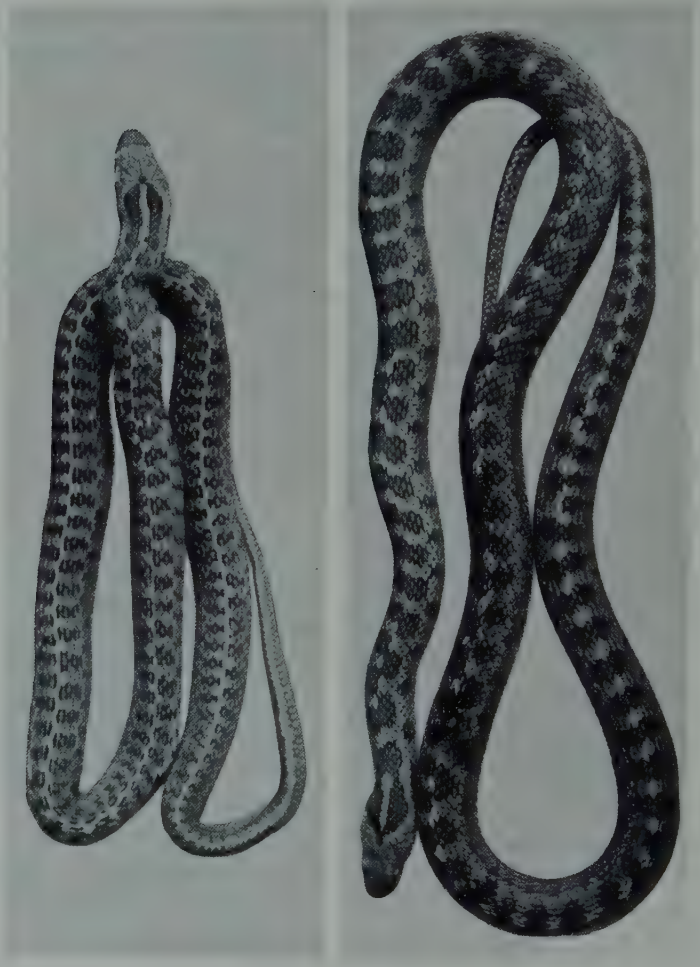


Abb. 3. Links: *Elaphe h. hohenackeri* vom Achmangan-Gebirge; rechts: *Elaphe h. taurica* vom Sultan Dagh.

wurzel blasser und kleiner werden. Sie sind auf dem Rücken etwa eine Schuppe breit und stehen im Abstand von einer Schuppenbreite auseinander. Innerhalb der Querflecken sind die einzelnen Schuppen meist schwarzbraun gerandet. Auf dem Schwanz fehlen die Querflecken, doch haben die vier dorsalen Mittelreihen meist

eine schmale dunkle Umrandung. An den Seiten stehen schmale, senkrechte, braunschwarze Barrenflecken, die nicht ganz eine Schuppe breit sind und von dunklen Stricheln (den dunklen Schuppenrändern) gebildet werden. In den vorderen zwei Körperdritteln sind diese Barrenflecken am größten und reichen bis zu den Rändern der Bauchschilder, im letzten Körperdrittel werden sie rasch kleiner. Auf jeder Schwanzseite befindet sich eine etwas unregelmäßige Reihe kleiner dunkelbrauner Fleckchen. Kehle auf hellockergelbem Grunde mit einem schwarzen Fleck. Der Hals ist grauschwarz gefleckt; dann beginnt eine tiefdunkelolivbraune Mittelzone, die anfänglich schmal ist, sich dann aber immer mehr verbreitert, bis sie zuletzt die ganze Unterseite einnimmt. An den vorderen Rumpfpartien, an welchen die Mittelzone noch nicht die ganze Bauchseite einnimmt, ist die beiderseits frei bleibende helle Seitenzone dunkelbraun gefleckt.

Totallänge: 502 mm, Schwanz: 95 mm.

Tardigraden aus Böhmen und der Slowakei.

Von Dr. Emanuel Bartoš, Bratislava.

(Mit 1 Abbildung und 1 Skizze.)

Eingeg. 8. April 1939.

1. Die Tardigraden Böhmens.

In den Jahren 1934 bis 1938 sammelte ich an einigen weit voneinander liegenden Orten Böhmens einige Moosproben, um die Tardigradenfauna Böhmens, die bis jetzt noch nicht bekannt ist, festzustellen. Es wurden Moose von mehreren Lokalitäten gesammelt, und in den Moosen wurden insgesamt 28 Tardigraden-Arten gefunden.

Von diesen Arten wurde eine Art [*Hyps.* (*Diph.*) *trachydorsatus*] im Zool. Anz. **120** (1937) schon früher als neu beschrieben. Alle anderen Arten sind auch als neu für Böhmen zu betrachten. Drei dieser Arten verdienen nähere Erwähnung: *Macrobiotus furciger J. Murray*, der bei dem Teiche Pilka bei Příbram gefunden wurde, ist zum zweiten Male von Europa gemeldet. Einmal wurde er am Wannsee bei Berlin durch Marcus festgestellt. Alle anderen Fundorte dieser Art beziehen sich auf die südliche Hemisphäre. *Hypsibius murrayi* Richters ist zum ersten Male in Europa gefunden, und zwar in den Moosen von Vráž bei Beroun in Mittelböhmen. Bis jetzt nur von Spitzbergen, Novaja Semlja, Crozet-Inseln und Possessions-Insel bekannt. *Hypsibius* (*Diphascon*) *stappersi* Richters ist auch neu für die Fauna Europas. Bis jetzt wurde er nur von der Bäreninsel und Spitzbergen angeführt.

Die Mehrzahl der Arten (27) wurde an verschiedenen Orten des Brda-Gebirges gefunden. Von den überall häufig vorkommenden Arten wurden da folgende getroffen: *Pseudechiniscus suillus*, *Macrob. hufelandii*, *M. echinogeni-*

tus, M. harmsworthi, M. intermedius, Hyps. pallidus, H. prosostomus, H. convergens, H. oberhauseri, H. (Diph.) alpinus und *Milnesium tardigradum.* Dazu kommen noch die minder verbreiteten Arten, wie *Bryodelphax parvulus, Ech. merokensis* f. typ., *Ech. granulatus, M. furcatus, M. schultzei, Hypsibius tuberculatus, H. sattleri, H. nodosus, H. dujardini, H. (Diph.) scoticus* und *H. (D.) prorsirostris.* Von den selteneren Arten werden einige Stücke von *Macr. furciger, Hyps. murrayi, H. conjungens* und *H. (Diph.) spitzbergensis* gefunden. Dazu kommt noch die neu beschriebene Art *H. (D.) trachydorsatus.*

In Ostböhmen, in der Umgebung von Choceň und Česká Třebová, wurden 11 Arten gefunden. Außer einigen überall vorkommenden Arten wurden da noch folgende Arten gefunden: *Ech. merokensis* f. typ., *M. furcatus, M. schultzei, Hyps. tuberculatus, H. (D.) spitzbergensis* und *H. (D.) stappersi.*

In Nordböhmen wurde außer den überall vorkommenden Arten noch *H. tuberculatus,* und zwar bei Železný Brod, gefunden.

Im Riesengebirge wurde außerdem noch die Art *H. ornatus* typ. und im Böhmerwalde *Macrob. occidentalis* festgestellt.

2. Die Tardigraden der östlichen Karpaten.

Während der Ferien 1934 sammelte ich Moose an den Bergen Hoverla und Pietroš, die sich über dem Städtchen Jasina emporheben. Es wurden besonders die Moose der hochgelegenen Bergweiden (poloniny) gesammelt. Neben diesen wurden auch die Moose an den Baumstämmen und am Waldboden gesammelt.

Die Moose der Weiden, besonders solche der Berggipfel, waren sehr reich belebt. Es wurden in ihnen 35 Tardigraden-Formen gefunden. Besonders häufig treten in ihnen die Echiniscoidea auf (10 Arten). Es sind folgende: *Bryodelphax parvulus, Ech. quadrispinosus* f. typ., *Ech. merokensis* f. typ., *Ech. wendti, Ech. melanophthalmus, Ech. blumi, Ech. trisetosus, Ech. fortis, Ech. lapponicus* und *Pseudechiniscus suillus.*

Eutardigrada sind durch 25 Arten vertreten: *Macrob. hufelandii, M. richtersi, M. intermedius, M. areolatus, M. furcatus, M. coronifer, M. morulatus, M. hibernicus, Hyps. prosostomus, H. pallidus, H. convergens, H. ornatus* f. typ., *H. tuberculatus, H. papillifer* f. typ., *H. nodosus, H. callimerus, H. hypostomus, H. oberhäuseri, H. conjungens, H. (Diph.) alpinus, H. (D.) scoticus, H. (D.) oculatus, H. (D.) spitzbergensis, H. (D.) prorsirostris* und *Milnesium tardigradum.*

In den Moosen der Waldzone, d. h. von 800 bis 1450 m, wurden nur 15 Arten getroffen.

Echiniscoidea: *Bryodelphax parvulus, Ech. fortis, Pseudechiniscus suillus.*

Eutardigrada: *Macrob. hufelandii, M. richtersi, M. intermedius, Hyps. prosostomus, H. pallidus, H. convergens, H. oberhäuseri, H. nodosus, H. hypostomus, H. zetlandicus* (nicht an den Weiden), *H. (Diph.) alpinus* und *Milnesium tardigradum.*

Zusammen wurden 36 Tardigradenformen gefunden. Von diesen wurde eine Art als neu beschrieben [*Ech. melanophthalmus*; Zool. Anz. **114** (1936)]. Zwei der in der früheren Arbeit als überall vorkommend angegebene Arten wurden nicht angetroffen (*Macrob. harmsworthi* und *M. echinogenitus*), dagegen wurde *M. richtersi,* welcher in der Hohen Tatra und in der Orava nur vereinzelt vorkam, fast in jeder Moosprobe in allen Meereshöhen festgestellt.

Bemerkungen zu einzelnen Arten:

Echiniscus lapponicus Thulin. Es wurden zwei Formen dieser schönen und durch gekreuzte Dornen gut ausgezeichneten Art gefunden.

Ech. lapponicus f. typ. mihi. Viele Stücke stimmen mit der Thulinschen Beschreibung und mit den Abbildungen dieser Art überein. Einige dieser Stücke waren aber asymmetrisch entwickelt. Der rechte dorsomediale Dorn am hinteren Rande der Platte *C* war verdoppelt (Abb. 1a).

Ech. lapponicus f. *carpaticus* m. n. forma. In der Größe, Farbe und in dem Bau der Platten ist diese Form mit der typischen identisch. Nur in der Ausbildung der Anhänge ist sie verschieden. Es fehlt dieser Form immer der Faden bei *B*. An dem hinteren Rande der Platten *C* und *D* fehlen beiderseits die langen, gekreuzten dorso-medialen Dornen der typischen Form. Dagegen sind die kurzen und breiten dorsolateralen Zähne bei *D* der typischen Form bei der f. *carpaticus* durch lange, aber sich nicht kreuzende Dornen vertreten (Abb. 1b).

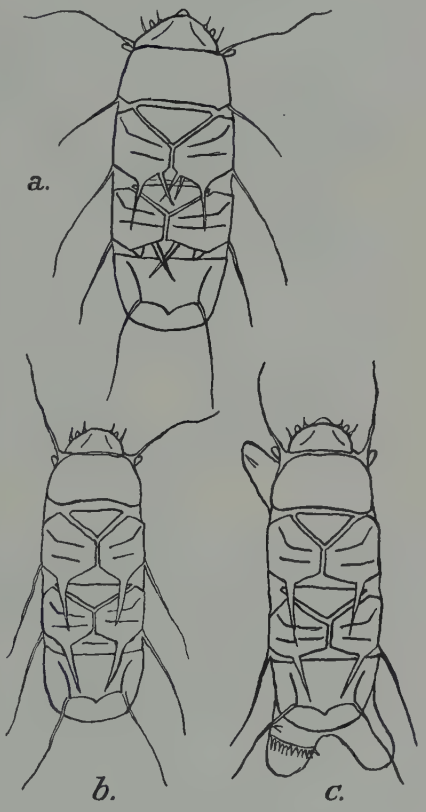


Abb. 1. a) *Ech. lapponicus* f. typ. mit asymmetrischen Anhängen bei *Cd*. b) *Ech. lapponicus* f. *carpaticus*. Normales Stück. c) *Ech. lapponicus* f. *carpaticus*. Abweichendes Stück.

Einigen Stücken dieser Form fehlten noch die lateralen Fäden bei *C*, obwohl sie schon geschlechtsreif waren (Abb. 1c).

Alle diese Formen wurden in den Moosen auf dem Berge Pietroš, und zwar in der Höhe von 1500 bis 1700 m gefunden. Besonders in den Moosen, die die Felsblöcke überziehen, sind diese Formen häufig.

Hypsibius callimerus Marcus. Es wurden nur augenpigmentlose Individuen gefunden.

3. Die Tardigraden des Flußgebietes der Orava (Nordslowakei).

Es werden hier zusammengefaßt die Resultate der zahlreichen Exkursionen, welche in den Jahren 1932 bis 1937 in die nähere und weitere Umgebung von Dolný Kubín unternommen wurden.

In diesem Gebiete wurden 67 Tardigraden-Formen gefunden, also eine außerordentlich reiche Tardigraden-Fauna, was sich erklärt aus den günstigen Lebensverhältnissen des Gebietes und aus der gründlichen Sammlung von Tausenden von Moosproben aus allen Meereshöhen und von zahlreichen Lokalitäten. Von diesen Formen wurden 7 schon früher im Zool. Anz. als neu beschrieben: *Echiniscus dearmatus, Ech. fortis, Ech. marinellae, Ech. quadrispinosus* f. *brachysetosus, Macrobiotus morulatus, Hypsibius calcaratus* und *H. (Diphascon) clavatus.* Von den überbleibenden 60 Formen sind 21 Formen neu für die Slowakei. (Sie sind im Texte mit * bezeichnet.) Eine dieser Formen ist zugleich zum ersten Male in Europa gefunden; *Hyps. (Diph.) vancouverensis* bisher nur aus Nordamerika, und zwar aus British Columbia, von Victoria (Vancouver-Inseln) bekannt.

Das ganze Gebiet mit allen Lokalitäten ist in eine Skizze zusammengefaßt, und im Texte sind alle Fundorte durch die in Klammern beigefügten Nummern bezeichnet.

Die gefundenen Tardigraden-Arten sind nach den ökologischen Verhältnissen ihrer Fundorte in 4 Gruppen geteilt und behandelt.

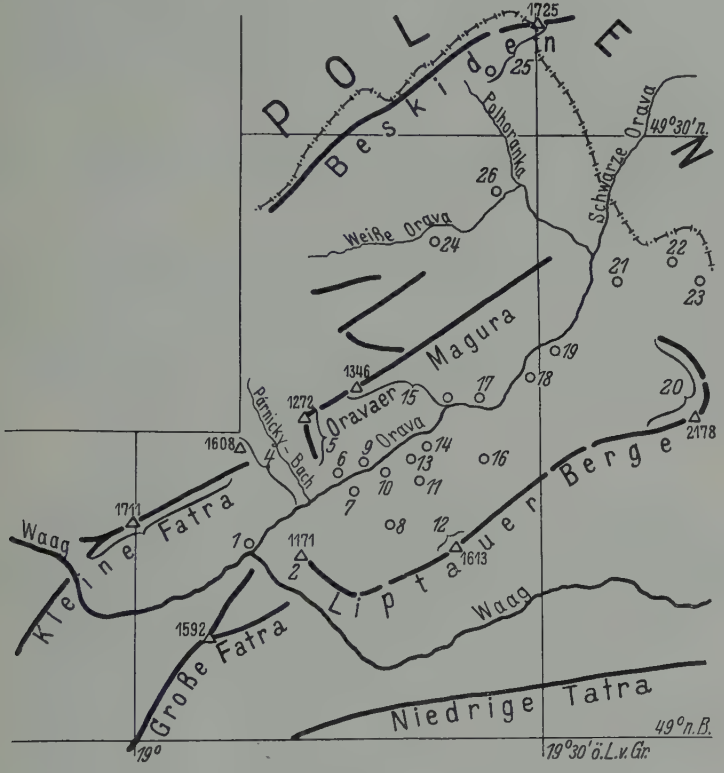
A. Die Tardigradenformen der Moose oberhalb der Waldgrenze.

Diese Moose sind den Sonnenstrahlen stark ausgesetzt, und deshalb trocknen sie manchmal auf längere Zeit aus, besonders wenn sie an der kalkigen Unterlage wachsen. Das betrifft besonders die Moose der breiten Weideplätze in der Meereshöhe von 1200 bis 1600 m (2, 3, 4, 5, 15). In diesen Moosen sind besonders die Echiniscoidea häufig. In den Moosen von Roháče und Choč (20, 12), wo die Nebel und Wasserabschläge sehr häufig sind, leben besonders die Vertreter der Eutardigrada. Zusammen wurden in diesen Moosen 55 Formen festgestellt.

Echiniscoidea: **Parechiniscus chitonides* (20), *Bryodelphax parvulus* (2, 3, 4, 5, 12), **Echiniscus trisetosus* (12, 15), **Ech. blumi* (15), **Ech. canadensis* (15), *Ech. dearmatus* (15), *Ech. merokensis* f. typ. (3, 5, 15, 20), *Ech. merok.* f. *suecicus* (15, 20), *Ech. quadrispinosus* f. typ. (3, 15), **Ech. quadrisp.* f. *cribrosus* (15), **Ech. quadrisp.* f. *fissispinosus* (15), *Ech. quadrispin.* f. *brachysetosus* (15), **Ech. granulatus* (4), *Ech. fortis* (3, 4, 5, 15), **Ech. testudo* f. typ. (5, 20), **Ech. testudo* f. *trifilis* (5), *Ech. marinellae* (3) und *Pseudechiniscus suillus* (2, 3, 4, 5, 15, 20; dieser gehört zu den überall vorkommenden Arten).

Eutardigrada: Neben den überall vorkommenden 10 Arten, wie *Macrobiotus hufelandii, M. echinogenitus, M. harmsworthi, M. intermedius, Hypsibius pallidus, H. prosostomus, H. oberhäuseri, H. convergens, H. (Diph.) alpinus* und *Milnesium tardigradum* kommen noch folgende an mehreren Fundorten

vorkommende Formen vor: *Macrob. occidentalis* (3, 4, 5, 15), *M. areolatus* (3, 4, 15), *M. furcatus* (3, 4, 5, 20), **M. coronifer* (3, 4), *M. hibernicus* (3, 15), **M. schultzei* (2, 15, 20: dort auch in *Silene acaulis*), *Hypsibius ornatus* f. typ. (3, 4, 20, 25), *H. ornat.* f. *spinosissimus* (3, 15), *H. microps* (3, 4, 5), **H. sattleri* (2, 3, 4), *H. papillifer* f. typ. (3, 20), *H. nodosus* (5, 15, 20), *H. tuberculatus* (5, 12, 15), *H.* (*Diph.*) *scoticus* (12, 15, 20) und *H.* (*D.*) *oculatus* (3, 15).



Erklärung der Skizze.

1. Královany (Dorf); 2. Šip (Berg); 3. Malý Kriváň, Chlieb, Hromovo (Bergrücken); 4. Rozsutec-Gruppe; 5. Kečka (Berg); 6. Veličná (Dorf); 7. Zábrež (Dorf); 8. Jasenová (Dorf); 9. Velký Bysterec (Dorf); 10. Dolný Kubín (Stadt); 11. Skalky (Berg); 12. Choč; 13. Bziny (Dorf); 14. Medzibrodie (Dorf); 15. Kubínská Hola (Bergrücken); 16. Pucov (Dorf); 17. Horná Lehota (Dorf); 18. Krivá (Dorf); 19. Podbiel (Dorf); 20. Roháče (Berg); 21. Trstená (Dorf); 22, 23. Hladovka (Dorf); 24. Vasilovo (Dorf): 25. Babia Gora (Berg); 26. Námestovo (Städtchen).

Folgende Arten wurden nur an einem Orte und nur in einigen Stücken gefunden; sie gehören auch an anderen Lokalitäten zu den Seltenheiten. Manche dieser Arten habe ich an anderen Orten der Slowakei und in östlichen Karpaten gefunden, aber immer nur vereinzelt. **Macrob. montanus* (15), **M. ampullaceus* (4), *M. morulatus* (15), **Hypsibius callimerus* (15), *H. ornatus* f.

caelatus (3), *H. granulifer* (15), *H. calcaratus* (4), **H. tetradactyloides* (20), *H. (Diph.) prorsirostris* (15), *H. (Diph.) chilenensis* (20) und *H. (D.) clavatus* (5).

B. Die Tardigradenformen der Moose in der Waldzone.

Die Moose wachsen hier im Schatten, besonders in dem geschlossenen Walde. Der Wassergehalt ist viel konstanter, sie trocknen nur ausnahmsweise auf längere Zeit aus. Die Tardigradenfauna ist auffallend arm an Arten und auch an Individuen. Besonders die Echiniscoidea treten stark zurück. Es wurden in diesen Moosen 26 Arten gefunden.

Echiniscoidea: *Pseudechiniscus suillus* (2, 3, 4, 5, 15, 20), *Bryodelphax parvulus* (3, 4, 12, 15), *Ech. merokensis* f. typ. (2, 3, 4, 5, 12, 15, 20) und *Ech. quadrispinosus* f. typ. (4, 5, 15).

Eutardigrada: Außer den oben angeführten 10 überall vorkommenden Arten wurden in diesen Moosen noch die folgenden Arten angetroffen: *Macrob. occidentalis* (3, 4, 5, 15), *M. furcatus* (3, 4, 15), *M. hibernicus* (4, 15), *Hyps. microps* (3, 4, 5), *H. sattleri* (4, 5), *H. papillifer* f. typ. (4, 5, 15, 20), *H. nodosus* (5, 15, 20), *H. tuberculatus* (5, 15, 10, 12), *H. (Diph.) oculatus* (3, 15) und *H. (D.) prorsirostris* (15). **H. (D.) vancouverensis* (3) und **H. conjungens* (3) wurden nur dort gefunden.

C. Die Tardigradenformen der Tälermoose.

Die Moose der Strohdächer, der Felsen, der Mauern sind starken Bestrahlungen ausgesetzt und daher auch gut bevölkert, besonders steigt hier wieder die Zahl der Echiniscoidea. Die Moose der Bäume, Bodenmoose unter den Sträuchern u. dgl. sind arten- und formenarm. Es wurden in diesen Moosen 27 Formen gefunden.

Echiniscoidea: **Echiniscus bisetosus* (6, 7), *Ech. trisetosus* (9, 13, 17), *Ech. blumi* (6), *Ech. testudo* f. typ. und f. *trifilis* (beide 9, 10) und *Pseudechiniscus suillus* (6, 7, 10).

Eutardigrada: Außer den 10 oben als überall vorkommend angeführten Arten wurden noch diese Arten gefunden: *Macrob. occidentalis* (7, 9, 14), *M. areolatus* (17; merkwürdig, allerdings nur in den größeren Meereshöhen vorkommend), *M. schultzei* (9, 17), *Hypsibius microps* (9), *H. papillifer* f. typ. (10), *H. nodosus* (9, 10, 16, 17), *H. tuberculatus* (10, 11, 13), *H. tetradactyloides* (10, 11), *H. (Diph.) scoticus* (10, 11, 21), *H. (D.) spitzbergensis* (10) und *H. (D.) recamieri* (10).

D. Die Tardigradenformen der Wassermoose.

In den Moosen, die im Wasser untertauchen und auch in den Torfmooren wachsen, kommen echte Wasserformen neben den gelegentlich im Wasser vorkommenden vor.

Zu den echten Wassertardigraden gehören 6 Formen: *Macrob. macronyx* (10), **M. hastatus* (1), *M. pullari* (1, 6, 8, 10, 15, 20), *Hypsibius dujardini* (1, 4, 8, 10, 15, 20), *H. augusti* (6, 15, 20) und *H. megalonyx* (3, 4, 12, 15).

Gelegentlich wurden an verschiedenen Orten in den untertauchten Moosen noch folgende 8 Arten getroffen. *Pseudechiniscus suillus* (6), *Macrob. hufelandii* (1, 6, 12, 15, 20), *M. echinogenitus* (6, 15), *M. furcatus* (15), *M. richtersi* (8), *H. papillifer* f. typ. (20), **H. papil.* f. *bulbosus* (15) und *H.* (*D.*) *scoticus* (20).

Aus dem vorhergehendem ist ersichtlich, daß die Tardigraden besonders die höheren Lokalitäten bevorzugen, wo die Moose, in denen sie leben, gut von der Sonne bestrahlt sind. Auch in den Tälern sind solche gut bestrahlte Moose mehr von Tardigraden belebt als die im Schatten wachsenden. In den geschlossenen Wäldern, besonders in den Bodenmoosen, sind die Tardigraden sehr selten anzutreffen. Nur in den Moosen, die an den Rändern der Schläge u. dgl. wachsen, steigt die Zahl der in ihnen lebenden Arten, sowie auch Individuen beträchtlich an. Auch in den Tälern sind die Moose nur von wenigen Tardigradenformen belebt. Im Gebiete von Orava kann die große Zahl der in den Tälermoosen vorkommenden Arten nur dadurch erklärt werden, daß dort alle Täler sehr hoch liegen. Die niedrigste Lokalität [Královany (1)] hat die Meereshöhe von 433 m. Was die echten Wasserformen betrifft, so kann angenommen werden, daß sie in allen Meereshöhen angetroffen werden. Nur *M. hastatus* und *M. macronyx* wurden nur von den Tälern bekannt.

Bemerkungen zu einigen Arten:

Ech. quadrispinosus f. *brachysetosus* Bartoš. Zwischen dem typischen Material wurden einige Stücke gefunden, deren laterale Anhänge anstatt in der Form von Fäden in der Form von dicken und kurzen Dornen entwickelt waren.

Macrobiotus coronifer Richt. Auf den Bergen Rozsutec (1607 m, Nr. 4) und Malý Kriván (1711 m, Nr. 3) in der Kleinen Fatra wurden kugelige Eier dieser Art gefunden, welche bis jetzt nur aus der Schweiz bekannt waren. In letzter Zeit sind solche kugelige Eier aber auch durch Mihelčič aus Jugoslawien gemeldet (nach briefl. Mitteilung).

Literatur.

Außer der in früherem Beitrag (Zool. Anz. **122**, 189; **125**, 138) benutzten Literatur noch:

Bartoš, E., Tardigrada z okolí Oravy. (Die Tardigraden aus der Umgebg. von Orava.) Příroda **26** (1933).

— Tardigrada z Liptovských Holí a z Choče. (Die Tardigraden aus den Liptauer Bergen und aus dem Choč. Ibidem **26** (1933).

— Neue Tardigraden-Arten aus dem unterkarpatischen Rußland. Zool. Anz. **114** (1936).

Mihelčič, F., Asymmetrische Formen der Anhänge bei Ech. granulatus. Zool. Anz. **123** (1938).

Rodewald, L., Beitrag zur Kenntnis der Systematik und Oekologie der Tard. Rumäniens, mit besonderer Berücksichtigung der Bucovina. Bul. Fac. Şti. Cernăuţi **10** (1936).

Hydracarinen aus der Dobrogea (Rumänien).

Von Assistent Dr. Anton Husiatinschi.
(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Cernăţui.)
(Mit 9 Abbildungen.)

Eingeg. 29. April 1939.

Dr. Al. Roşca, der die Spinnenfauna der Dobrogea untersucht, sammelte im Mai 1938 auch einige Wassermilben in den Seen dieser Provinz, die er dankenswerterweise mir zur Bearbeitung übergeben hat. Die drei Proben enthielten 40 Milben, von denen 13 Arten bestimmt werden konnten, davon erwies sich eine *Eylais*-Art als neu. Aus dem kleinen Süßwassersee Bolata neben Kap Caliacra stammt die neue *Eylais*; aus dem Süßwassersee Carasu neben Medjidia *Eylais rimosa* (3 Expl.), 7 nicht genügend bestimmbare *Eylais* einer Art (sie zerfielen infolge des zu starken Alkoholgemisches, in dem sie konserviert wurden), weiter *Arrenurus abbreviator*. Die restlichen Arten wurden im Brackwassersee Şabla (Schabla) erbeutet. Die kleine Sammlung besteht aus folgenden Tieren (Formen, welche für die Fauna Rumäniens neu sind, wurden mit einem Stern bezeichnet):

1. *Hydrachna* (*Diplohydrachna*) *globosa* de Geer . . . . . 1 ♀, 1 ♂
2. *Hydrachna* (*Diplohydrachna*) *uniscutata paludosa* Thon. . . . 2 ♀, 2 ♂
3. *Eylais* (*Meteylais*) *hamata* Koen. . . . . 1 ♀
*4. *Eylais Szalayi* n. sp. . . . . 1 ♂
5. *Eylais* (*Eylais*) *extendens* O. F. M. . . . . 1 ♂
*6. *Eylais* (*Eylais*) *setosa setosa* Koen. . . . . 2 ♀
7. *Eylais* (*Eylais*) *tantilla* Koen. . . . . 1 ♀
8. *Eylais* (*Pareylais*) *rimosa* Piers. . . . . 5 ♀, 4 ♂
*9. *Eylais* (*Proteylais*) *variabilis* Thor. . . . . 1 ♀, 1 ♂
10. *Eylais* sp. . . . . 7 Expl.
11. *Hydryphantes* (*Polyhydryphantes*) Thoni Piers . . . . . 1 ♀
*12. *Eupatra scapularis* Dugés . . . . . 1 ♀
13. *Acercus ornatus* C. L. K. . . . . 6 ♀
14. *Arrenurus abbreviator* Berl. . . . . 2 ♀

Eylais Szalayi n. sp. (Abb. 1—4). Präp. 405.

Die neue Art, die ich den verdienten Hydracarinenforscher Dr. L. Szalay widme, ist durch die äußerst schmale, das Vorderende der Augenkapseln verbindende Brücke gekennzeichnet, deren Mitte zwei nebeneinanderliegende Zapfen trägt; weiter durch die langen, dünnen, nach außen divergierenden Maxillarfortsätze. Diese Art wird wahrscheinlich in die Nähe der *Meteylais*-Gruppe zu stellen sein.

Größe: Die Körperlänge des einzig vorliegenden Männchens beträgt 2100 μ.

Augen: Die Augenbrille ist 465 μ breit, die Länge der langovalen Augenkapseln beträgt 235 μ und die Breite 140 μ. Die vorderen

Augenlinsen sind spitzkegelförmig. Die schmale gleich breit bleibende, nur an ihren Enden sich erweiternde Augenbrücke mißt 193 μ in der Länge und 24 μ in der Breite. Die beiden kleinen, in der Mitte nebeneinanderliegenden Muskelansatzzapfen senden unterhalb der Brücke zwei zapfenartige spitze Fortsätze nach vorn, die-

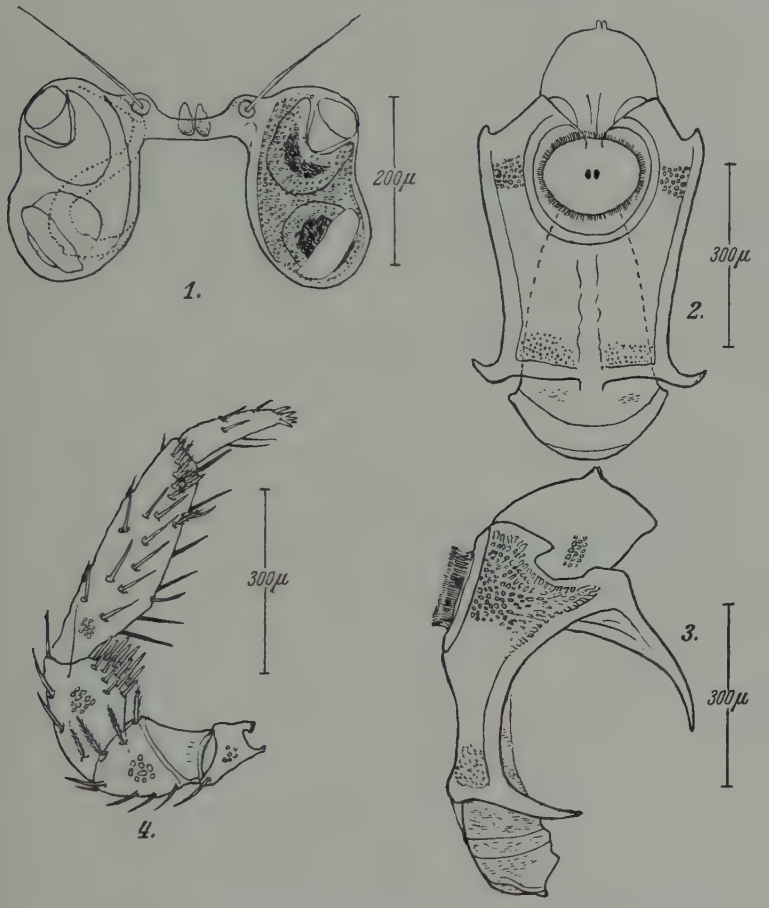


Abb. 1—4. *Eylais Szalayi* n. sp. ♂.
1. Augenbrille. — 2. und 3. Maxillarorgan. — 4. Palpe, innen.

selbe fast um eine Brückenbreite überragend. Die runden Haarporenfelder liegen knapp am Vorderrande der sich hier verbreiternden Brücke, die auch wulstig vorgetrieben ist. Die Randlinie des hinteren Kapseldurchbruches ist Z-förmig. Die Brücke verbindet die Augenkapseln in der Höhe der vorderen Augenlinsen.

Maxillarorgan: Das Maxillarorgan mißt ohne Mandibeln 465μ

in der Länge, und über die Palpengruben 370 μ in der Breite. Die Mundscheibe ist groß, queroval, der Durchmesser der Mundkrause bei Seitenlage beträgt 140 μ. Die vorderen Maxillarfortsätze sind sehr lang und dünn, bogenförmig nach innen gekrümmt; die hinteren Fortsätze sind seitwärts nach außen gerichtet und weisen fast vertikal nach oben, ihre Länge ist ebenfalls beträchtlich. Die Maxillargrundplatte ist um die Mundpartie am breitesten und zeigt hier eine netzartige Felderung, ihre Seitenränder verlaufen konvergent ohne Einbuchtungen nach hinten. Die in ihrer Mitte sich befindende breite Leiste ist mit den Pharynx in der ganzen Länge und etwas darüber hinaus verwachsen. Der Pharynx nimmt allmählich, bis außerhalb der Maxillargrundplatte, an Stärke zu, dann verbreitert er sich plötzlich, bildet seitliche Hacken und trägt auch einen Chitinbqgen, dahinter ist er gleichmäßig halbkreisförmig gerundet.

Palpen: Die Strecklängen der einzelnen Palpenglieder betragen:

I	II	III	IV	V
122 μ	250 μ	253 μ	423 μ	185 μ

Das dritte Palpenglied besitzt innenseits einen mit 14 Dolchborsten ausgestatteten Vorsprung. Charakteristisch für das vierte Palpenglied ist der proximal der Mitte sich befindende Vorsprung, der der Palpe ein annähernd fünfeckiges Aussehen gibt. Dieses Glied hat dorsal innenseits 7 kurze Fiederborsten und auf der Flachseite 8 Dolchborsten, ventral die beiden kleinen Säbelborsten; außenseits distal 4 lange Fiederborsten, auf der Flachseite 5 Dolchborsten. Über die genauere weitere Stellung der Borsten orientiert Abb. 4.

Epimeren: Die Hüftplatten sind schmal und langgestreckt, das dritte Paar zeigt diese Eigenschaft in besonderem Maße.

Genitalorgan: Die mit vielen langen Borsten besetzten Genitalklappen haben eine schwach S-förmige Gestalt. Länge der Klappen beträgt 300 μ.

Fundort: Kleiner Süßwassersee Bolata neben Kap Caliacra (Schwarzes Meer), Dobrogea, Rumänien.

Eylais (*Proteylais*) *variabilis* Thor. (Abb. 5—9).

Präp. 379 ♀, 381 ♂.

Syn.: *Eylais degenerata hispanica* Viets.

Auf Grund der Ausführungen Szalays (Zool. Anz. **104**, H. 11/12) über die Gruppierung der zur Untergattung *Proteylais*

gehörigen Formen und meiner Beobachtungen stelle auch ich *Eylais degenerata hispanica* Viets als Synonym zu *Eylais variabilis* Thor. Beide Exemplare aus der Dobrogea, ein Weibchen und ein Männchen, stimmen genau mit den von Viets beschriebenen *E. deg. hisp.* im Bau der Augenbrillen, Palpen überein. Das Maxillarorgan zeigt hingegen im Bau eine grundsätzliche Verschiedenheit von dem Typus *E. degenerata* Koen., so daß dieses, das brauch-

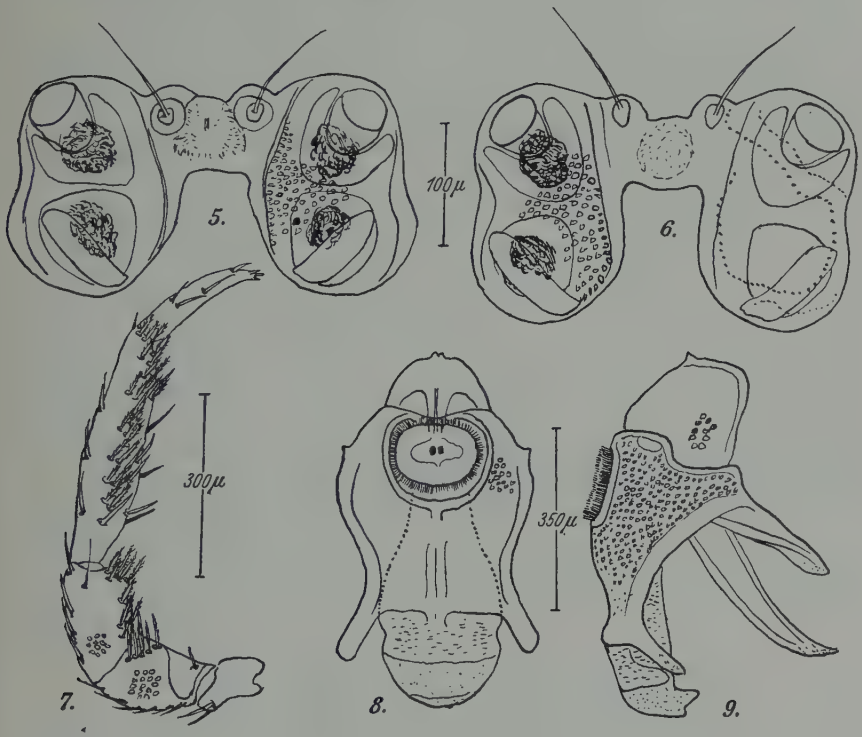


Abb. 5—9. *Eylais* (*Proteylais*) *variabilis* Thor.
5. Augenbrille ♀. — 6. Augenbrille ♂. — 7. Palpe, innen ♂. — 8. und 9. Maxillarorgan ♂.

barste für die systematische Unterscheidung der *Eylais*-Arten dastehende Organ die Zugehörigkeit zu einer *degenerata*-Form ausschließt und diese Art viel eher zu *E. variabilis* zu stellen ist.

Länge des Weibchens: 3030 µ. Die Augenbrille entspricht in den Ausmaßen und Form genau dem spanischen Exemplare. (Abh. Brem. 1918.) Der umfangreiche Muskelansatzzapfen der Brückenmitte reicht hingegen ein wenig in die rundbogig ausgebuchtete Vorderrandsmitte der Augenbrille hinein. Wie schon bemerkt, ist das Maxillarorgan bei den rumänischen Weibchen und Männchen

gleich gebaut und zeigt keine Ähnlichkeit mit dem so typischen Maxillarorgan der *degenerata*-Formen. Von der Verkürzung der Maxillargrundplatte und der fehlenden hinteren Abgrenzung gegen den Pharynx ist bei der rumänischen Form nichts zu bemerken, im Gegenteil: die Maxillargrundplatte erreicht eine Länge von 216 μ beim Weibchen, und ist gegen den Pharynx deutlich abgegrenzt und mit demselben nur in der Mitte verwachsen. Die hinteren Fortsätze sind mit dem Pharynx nur eine kurze Strecke verwachsen, und zwar in der Gegend der Einschnürung der Grundplatte, sie divergieren nach außen und sind nach rückwärts gerichtet. Was die Längenausmaße, Form, Beborstung der Palpen betrifft, so stimmen dieselben fast ganz mit den spanischen Exemplaren überein.

Das Männchen erreicht eine Länge von 2650 μ. Die Augenbrille ist mit der der spanischen Art identisch. Die Form der Palpe stimmt auch überein, nur ist diese des rumänischen Exemplars im 2., 3. und 4. Gliede weit mehr als bei der Vergleichsart beborstet. Das Maxillarorgan gleicht dem des Weibchens, ist daher auch nicht *degenerata*-ähnlich. Der Pharynx verbreitert sich schnell bis zur Einbuchtung der Maxillargrundplatte, er erreicht hier seine größte Breite. Hinter der Abgrenzung der Platte folgt eine Einschnürung, um in der Gegend des Chitinringes, der hier deutlich ausgeprägt ist, sich wieder zu verbreitern und rundbogig abzuschließen. Die oberen Fortsätze sind 230 μ lang und divergieren mit den hinteren.

Fundort: Brackwassersee Şabla (Schabla), Bezirk Caliacra, Dobrogea, Rumänien.

Eine neue Hyloniscus-Art aus Albanien.

Von W. Herold, Swinemünde.

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 27. April 1939.

Verhoeff hat 1926 unter dem Namen *Hyloniscus pugiorum* eine neue Art der Gattung aus Bulgarien beschrieben, die sich von allen bisher bekannten durch die an der Basis rübenartig aufgetriebenen Beinstacheln unterscheidet. Als besonders auffallendes Artmerkmal ist ferner die Gestalt der Endglieder des 2. Endopodits des ♂ anzusehen, wenn nicht, was v. Méhely (l. c., S. 69) für möglich hält, ein in der Häutung begriffenes Tier vorgelegen hat. *H. pugiorum* Verh. (l. c., S. 153, Fig. 32—36) ist nach einigen ♂♂ und ♀♀ aus der Höhle Niritz bei Kotel beschrieben worden, auch hält der Autor es für wahrscheinlich, daß dieser Art einige ♀♀ aus der Wodnata-Höhle bei Drenovski-Kloster zuzuzählen seien.

Trotz der Arbeit Verhoeffs, Strouhals, v. Méhelys und Kesselyaks

sind unsere Kenntnisse der Balkan-*Hyloniscus* gering, was zum Teil damit zusammenhängt, daß die meisten Arten dieser Isopodengattung sich im ♀ nicht, noch nicht oder schwer unterscheiden lassen.

Um so mehr ist es zu begrüßen, daß Herr Dr. Kurt Becker von einer zoologischen Reise nach Albanien u. a. das ♂ einer *Hyloniscus*-Art mitgebracht hat, die bisher unbekannt ist. Fundort ist Tmug am Krabi, 35 km nordöstlich Skutari. Hier wurde es am 11. 7. 35 in der Trockenwaldzone im Laube unter Steinen erbeutet. Ich nenne es zu Ehren des Entdeckers *Hyloniscus beckeri*.

Die Beschreibung der neuen Art erfolgt am besten durch einen Vergleich mit *H. pugiorum* Verh., unter Verzicht also auf eine eingehende Artdiagnose, die nur bekannte Gattungsmerkmale wiederholen müßte. Die Größe des ♂ beträgt 5 mm. Das Pigment ist dunkelbraun und bildet wie bei *pugiorum* Netze, läßt aber, abweichend von jener Art, an der Basis der Pereiontergite schräg nach hinten außen angeordnete längliche Flecken frei.

Weitere Übereinstimmungen mit *pugiorum*:

1. Die Stachel aller Beinpaare sind an der Basis rübenartig verdickt;

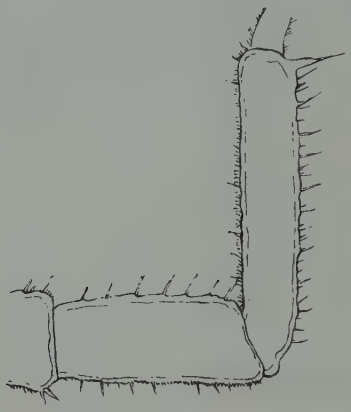
2. der Fortsatz am Meropodit des 7. Beines des ♂ ist breiter als lang;

3. das 4. Schaftglied der Antenne ist schlank und wie bei *pugiorum* (s. Verhoeff, l. c., Taf. IV, 32) etwa 2½mal so lang wie breit (s. Abb. 1).

Die hauptsächlichen Unterschiede beider Arten ergeben sich aus der folgenden Gegenüberstellung:

H. pugiorum Verh.	*H. beckeri* n. sp.
1. Endopodit des ♂ von der Mitte an verschmälert (Verh., Fig. 34).	1. Endopodit des ♂ schon nach dem ersten Drittel schmäler werdend (s. Abb. 2).
2. Endopodit des ♂ im Endglied angeschwollen, eingeschnürt und am Ende knopfartig breit (Verh., Fig. 33).	2. Endopodit des ♂ im Endglied nicht angeschwollen, sondern sich allmählich gleichmäßig zu einer leicht abgerundeten Spitze verjüngend (s. Abb. 3).
Außenrand des 2. Exopodits des ♂ glatt, ohne Borsten; hinten außen eine abgerundete Spitze mit Haarbüschel.	Außenrand des 2. Exopodits des ♂ dicht mit kurzen kräftigen Borsten besetzt; hinten außen flach abgerundet, Haarbüschel fehlt.
7. Bein des ♂: Ischiopodit etwa viereckig, ohne feine Beborstung; Meropodit relativ schlank. (Verh., Fig. 35).	7. Bein des ♂: Ischiopodit mehr dreieckig, mit reichlicher feiner Beborstung; Meropodit relativ gedrungen (s. Abb. 4).

Abweichend von *pugiorum* ist ferner die Anordnung der Beborstung des 7. Beines und die flachere Form des Höckers am



1.

2.

3.

4.

Abb. 1—4. *Hyloniscus beckeri* n. sp. ♂.
1. Schaftglied 4 und 5 einer Antenne. Vergr. 62:1. — 2. L. 1. Pleopodit. Vergr. 62:1. — 3. Spitze des 2. r. Pleon-Endopodits. Vergr. 250:1. — 4. 7. Bein (Ischiopodit, Meropodit, Teil des Carpopodits). Vergr. 62:1.

Meropodit (Verhoeff, Fig. 35). Über die Form des Telsons kann ich nichts aussagen, da es lädiert war.

Hinsichtlich der Gestalt des 2. Pleon-Endopodits nimmt *Hyloniscus beckeri* eine Mittelstellung etwa zwischen *transsylvanicus*

Verh. aus Ungarn und Siebenbürgen und *rilensis* v. Méhely aus Bulgarien ein (vgl. v. Méhely, l. c., S. 62, Taf. VI, Fig. 4 und 5; Taf. VII, Fig. 5—7, und Taf. IX, Fig. 7).

Die Entdeckung dieser albanischen Art läßt vermuten, daß die Laubwaldgebiete der Balkanhalbinsel uns noch weitere Arten der Gattung liefern werden.

Literatur.

Méhely, L. v., Species generis Hyloniscus. (Systematische und deszendenztheoretische Betrachtungen.) Studia Zoologica Reg. Scient. Univ. Hungar. Budapest **1** (1929) 1—75.

Verhoeff, K. W., Über Isopoden der Balkanhalbinsel, gesammelt von Herrn Dr. I. Buresch. 31. Isop.-Aufs. Mitteil. Bulgar. Entomol. Ges. **3** (1926) 135—158.

Trichadenotecnum incognitum nov. spec., eine neue deutsche Psocide.

Von Rudolf Roesler, Neustadt, a. d. Weinstraße.

(Mit 6 Abbildungen.)

Eingeg. 31. Mai 1939.

Im Frühjahr 1939 fand ich in der Umgebung von Neustadt a. d. Weinstraße in einem Taleinschnitt der Haardt auf den unteren absterbenden Zweigen nahe am Bach stehender Fichten eine Anzahl halberwachsener *Trichadenotecnum*-Larven, die wegen der Überwinterung als Larve zunächst für *Tr. germanicum* Rsl. angesprochen wurden. Bei der Weiterzucht zeigten schon die erwachsenen Larven deutliche Abweichungen, und im Mai schlüpften [gleichzeitig mit *Loensia fasciata* (Fabr.) vom gleichen Fundort] die Imagines einer bisher noch unbekannten Art. Die Tiere sind sehr ähnlich dem *Tr. maius* (Loens), aber größer.

Trichadenotecnum incognitum nov. spec.

Grundfarbe hellgraugrün, mit dunkelbrauner Zeichnung. Kopfzeichnung (Abb. 2) in Einzelflecke aufgelöst. Clypeus mit 9—10 braunen Längslinien, die nach unten zusammenfließen. Thorax oben größtenteils dunkelbraun. Beine braun, Trochanter und Tibien heller, Tibien an beiden Enden weißlich. Tarsen schwarz. Abdomen oben hell mit zwei dorsalen und je einer lateralen Längsreihe brauner Flecke. Abdomenunterseite braun, Spitze schwarz. Vorderflügel (Abb. 1) gestreckt, mit schrägem, wenig gerundetem Außenrand. Die dunkle Binde am Außenrand gleichmäßig, in Zelle R_1 und R_3 schwächer, ohne Verbindung mit den für die Gattung typischen Flecken in den Außenrandzellen. Der (letzte) Fleck in Zelle M_3 sehr schwach, oft fehlend. Aderenden dunkel gefleckt. Jederseits vom Stiel der Radialgabel und in der Discoidalzelle einzelne winzige Flecke wie bei *Tr. maius*. Flügel-

zeichnung beim ♂ oft schwächer und verwaschener. Vorderflügellänge ♂ 4.4—4.8, ♀ 4.2—4.6 mm. Hinterflügel ganz schwach angeraucht. Kopf, Augen, Fühler und Mundteile wie bei den verwandten Arten. Hypandrium des ♂ (Abb. 4) an der rechten Seite mit einem weit abstehenden, rechtwinklig gekrümmten Fortsatz, ähn-

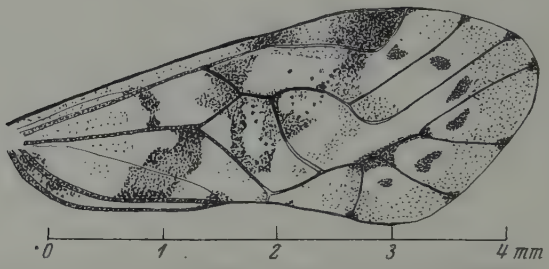
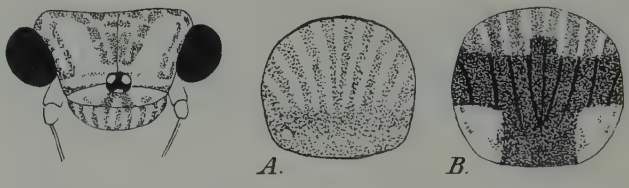


Abb. 1. *Trichadenotecnum incognitum* n. sp. ♀. Vorderflügel.

lich wie bei *Tr. sexpunctatum*, nur ist dieser Fortsatz nicht hell, sondern tiefschwarz. An der linken Seite des Hypandriums ein langer, ganz nach innen gekrümmter Dorn. Parameren (Abb. 6A) vom Typus der Gattung, eben, mit in der Aufsicht dreieckigen, stark chitinisierten Enden. Subgenitalplatte (Abb. 5) groß, die



2. 3.

Abb. 2. *Trichadenotecnum incognitum* n. sp. ♀. Kopf.
Abb. 3. Zeichnung des Clypeus. A. *Trichadenotecnum incognitum* n. sp., B. *Tr. sexpunctatum* (L.)

Verbindung der Seitenteile mit der Spitze sehr schmal. In der Mitte ein langer, schmaler, nach vorn gerichteter Fortsatz, dessen gegabeltes Ende mit den Seitenteilen der Subgenitalplatte undeutlich verbunden ist.

Larven mit Drüsenhaaren, Abdomenoberseite im ersten Drittel mit großem dunklem, verwaschenem Fleck. Fühler fadenförmig, fast doppelt so lang wie der Körper.

Die vier in Deutschland vorkommenden, sehr ähnlich erscheinenden *Trichadenotecnum*-Arten lassen sich nach folgender Tabelle trennen[1].

[1] Hypandrium und Subgenitalplatte der Arten *Tr. sexpunctatum, maius* und *germanicum* sind abgebildet in Roesler, R., Beiträge zur Kenntnis der Copeognathenfauna Deutschlands. Zool. Anz. **125** (1939) 163. Heft 7/8.

1. Auf dem Clypeus außer den dunklen Längsstreifen eine dunkle T-förmige Zeichnung, unterer Rand des Clypeus an den Seiten breit hell (Abb. 3B). Scheitelzeichnung meist sehr kräftig. Die Eier überwintern 2

— Clypeus nur mit feinen dunklen Längsstreifen, die gegen den unteren Rand zusammenfließen und hier seitlich höchstens einen kleinen hellen, vom Rand entfernten Punkt freilassen (Abb. 3A). Scheitelzeichnung zart. Die Larven überwintern 3

2. Scheitelzeichnung besteht aus einem Längsstreif entlang der Kopfnaht. Grundfarbe des Körpers gelbgrün. Vorderflügel gedrungen, in der Discoidalzelle und unterhalb des Pterostigma nur größere und unregelmäßig

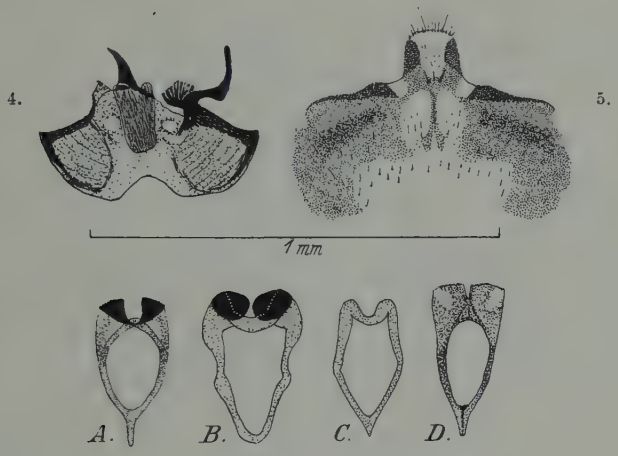


Abb. 4. *Trichadenotecnum incognitum* n. sp. ♂. Hypandrium.
Abb. 5. *Trichadenotecnum incognitum* ♀. Subgenitalplatte.
Abb. 6. Parameren des ♂. A. *Trichadenotecnum incognitum* n. sp., B. *Tr. germanicum* Rsl., C. *Tr. maius* (Loens), D. *Tr. sexpunctatum* (L.)

geformte Flecke. Hypandrium des ♂ ohne längere schwarze Dornen, mit langem, hellem, dörnchentragendem Fortsatz an der rechten Seite. Parameren des ♂ (Abb. 6D) am Ende stark verbreitert und flach. Subgenitalplatte des ♀ aus einem Stück bestehend

Trichadenotecnum sexpunctatum (L.)

— Scheitelzeichnung besteht aus Einzelflecken. Grundfarbe des Körpers hellgrau. Vorderflügel gestreckt, in der Discoidalzelle und unterhalb des Pterostigma meist einige winzige runde Flecke vorhanden. Hypandrium des ♂ mit langen schwarzen Dornen. Parameren (Abb. 6C) am Ende nicht verbreitert. Subgenitalplatte des ♀ besteht aus mehreren getrennten Stücken

Trichadenotecnum maius (Loens)

3. Mesothorax oben größtenteils dunkel. Scheitelzeichnung scharf. Körper graugrün mit brauner Zeichnung, Abdomen unten braun. Vorderflügel gestreckt, meist mit winzigen runden Flecken in der Discoidalzelle und unterhalb des Pterostigma. Hypandrium des ♂ (Abb. 4) jederseits mit einem langen, krummen, schwarzen Dorn. Parameren (Abb. 6A) eben,

die stark chitinisierten Enden kantig, in Aufsicht dreieckig. Subgenitalplatte (Abb. 5) in der Mitte mit langem proximalem Fortsatz zwischen den beiden Seitenteilen . . . . . *Trichadenotecnum incognitum* n. sp.

— Mesothorax bis auf einen Fleck am Vorderrand oben ganz hell. Scheitelzeichnung schwach. Grundfarbe des Körpers leuchtendgelbgrün mit tiefschwarzer Zeichnung. Abdomen unten hell. Vorderflügel mehr gedrungen, in der Discoidalzelle und unterhalb des Pterostigma nur größere und unregelmäßig geformte Flecke. Hypandrium ohne lange schwarze Dornen. Parameren (Abb. 6B) stark eingekrümmt, die stark chitinisierten Enden kugelig. Subgenitalplatte des ♀ ohne mittleren proximalen Fortsatz . . . . . *Trichadenotecnum germanicum* Rsl.

Personal-Nachrichten.

Nachruf.

Am 6. Juli d. J. starb der Prof. emer. der Zoologie an der ehemaligen Forstlichen Hochschule Hannöv.-Münden, Dr. **Ludwig Rhumbler,** im Alter von 75 Jahren. Die deutsche zoologische Wissenschaft verliert in ihm einen ihrer führenden Entwicklungsmechaniker, den Bahnbrecher für die physiko-chemische Erforschung der lebenden Substanz, dessen Namen in die Geschichte der allgemeinen Biologie für immer eingegangen ist.

Am 10. Juli d. J. verschied der langjährige Direktor des deutschen Entomologischen Instituts der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft in Berlin, Dr. **Walther Horn,** im 68. Lebensjahre.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoologischen Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Hamburg).

Für die Schriftleitung verantwortlich: Prof. Dr. B. Klatt, Hamburg 1.
Für die Anzeigen verantwortlich: Kurt Schuster, Leipzig. — Anzeigenpreise laut Preisliste Nr. 1.
Verlag: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig C 1, Sternwartenstrasse 8.
Druck: Ernst Hedrich Nachf. in Leipzig. I. v. W. g.

Zoologischer Anzeiger

127. Band 15. August 1939 Nr. 5/6

Zur Kenntnis ostasiatischer Diplopoden. III.

Von Karl W. Verhoeff, München-Pasing.

(Mit 9 Abbildungen.)

Eingeg. 26. Juni 1939.

Meinen Kollegen dürfte es erwünscht sein, wenn ich die Aufsätze namhaft mache, in denen ich mich bisher mit ostasiatischen Diplopoden beschäftigt habe. (Die Aufsätze, welche Chilopoden behandeln, werden hier nicht erwähnt.)

1. Ascospermophoren aus Japan. 69. Diplopoden-Aufsatz. Zool. Anz. Bd. 43 (1914). Nr. 8.

2. Sven Hedins Myriapoden. (127. Aufsatz.) Ark. Zool. (schwed.) Bd. 26A (1933). Nr. 10, S. 1—41, mit 5 Tafeln.

3. Über Diplopoden aus Japan. (139. Aufsatz.) Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. vol. 14, p. 3 (1936), S. 148—172.

4. Neue ostasiatische Colobognathen. (140. Aufsatz.) Zool. Anz. Bd. 112 (1935), H. 3/4, S. 62—73.

5. Zur Kenntnis der Glyphiuliden. (143. Aufsatz.) Daselbst Bd. 113 (1936). S. 49—62.

6. Zur Kenntnis ostasiatischer Strongylosomiden und Fontariiden. (149. Aufsatz.) Daselbst Bd. 115 (1936), S. 297—311.

7. Ostasiatische Höhlen-Diplopoden. (148. Aufsatz.) Mitt. üb. Höhlen- u. Karstforschung 1938, S. 83—93.

8. Scleroprotopus in japanischer Höhle. Daselbst 1939, S. 8—16.

9. Über einige ostasiatisch-ozeanische Chilognathen. Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. vol. 14, p. 1 (1936). S. 226—235, 3 Tafeln.

10. Zur Kenntnis indisch-ostasiatischer Diplopoden, Polydesmoidea. Zool. Anz. Bd. 120 (1937). H. 11/12, S. 306—319.

11. Zur Kenntnis ostasiatischer Diplopoden. I. Polydesmoidea. Zool. Anz. Bd. 117 (1937). H. 11/12, S. 309—321.

12. Zur Kenntnis ostasiatischer Diplopoden. II. Polydesmoidea. Daselbst Bd. 119 (1937). H. 1/2, S. 33—40.

Hier schließt sich der vorliegende Aufsatz als III. an, während zwei andere Arbeiten bereits an andere Zeitschriften abgeschickt, aber hinsichtlich ihres Erscheinens noch ungewiß sind[1].

Syntelopodeuma hokkaidense n. sp.

Die Gattung *Syntelopodeuma* der Ascospermophoren-Familie Diplomaragnidae Ostasiens wurde in meinem Aufsatz Nr. 1 auf S. 363 aufgestellt. Notwendig ist aber ferner die Berücksichtigung einer zweiten japanischen

[1] Man beachte, daß einzelne ostasiatische Formen, wie z. B. die Gattung *Tokyosoma*, auch noch in anderen Arbeiten von mir behandelt worden sind.

Gattung der Diplomaragniden, die ich als *Tokyosoma* auf S. 510—516 in Zusammenhang mit den Verwandten 1932 in den Zool. Jahrbüchern, Bd. 62, H. 5/6, behandelt habe. Dort findet man nicht nur die vergleichende Morphologie der beiden höchst kompliziert gebauten Gonopodenpaare besprochen, sondern auf S. 514 auch eine Gegenüberstellung der wichtigsten Unterschiede beider Gattungen.

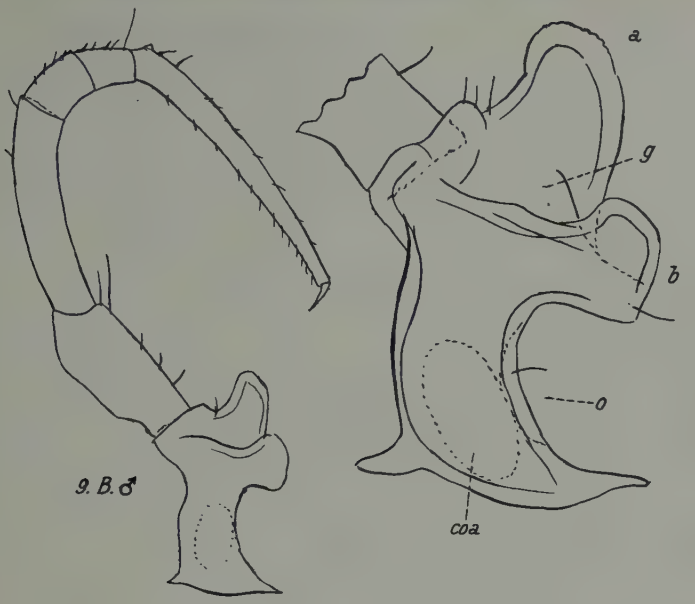
Betrachtet man die Abb. 1—4 für *hokkaidense*, so sieht man einerseits aus den großen Fortsatzgebilden an den Hüften des 9. Beinpaares des ♂ (Abb. 1 und 2), anderseits aus dem Vorkommen eines Ankers (*akb*, *aki*, Abb. 4) am Syntelopodit der vorderen Gonopoden, sowie den auf deren Endteile beschränkten »Aushöhlungen«, daß diese Art der Gattung *Syntelopodeuma* angehört, nicht aber *Tokyosoma*.

Syntel. hokkaidense: ♂ 16 mm lang. Körper graugelblich. Im ganzen dem *gracilipes* ähnlich, die schwarzen Augen dreieckig. Seitenflügel vor dem Hinterrand mit Quereindruck. Makrochäten auf deutlichen Knötchen, besonders die vorderen und inneren. Vordere Makrochäte von der inneren viermal so weit entfernt wie von der hinteren. Bezüglich der Seitenflügel des 24.—32. Ringes ganz wie *gracilipes*, ebenso im 8. Beinpaar des ♂ und im 3. bis 7. Beinpaar.

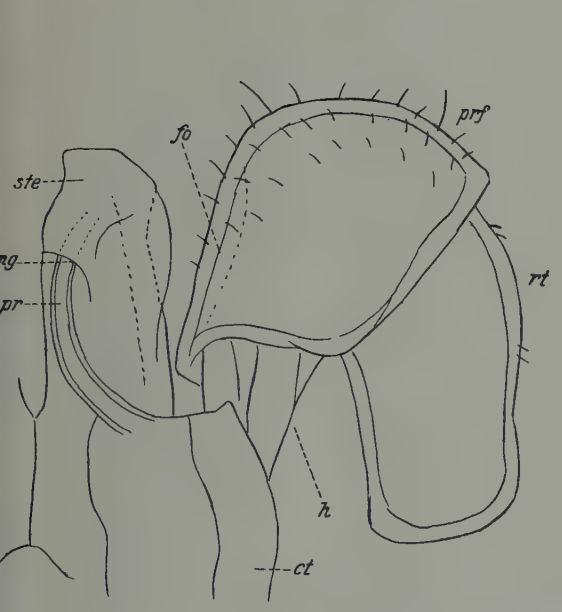
Beträchtlich verschieden sind die beiden Arten in den Hüften des 9. Beinpaares des ♂. Während dieselben bei *gracipiles* am Ende in drei getrennte, abgerundete Zapfen ausgezogen sind (Abb. 14 im 1. Aufsatz, S. 363), ragen sie hier in zwei abgerundete Lappen vor (*a* und *b*, Abb. 2), zwischen denen sich eine tiefe Grube (*g*) befindet. Der vordere Lappen ist innen am Grunde durch Ausläufer mit dem hinteren verbunden.

Die Unterschiede in den Gonopoden erschöpfend zu behandeln, ist mir bei spärlichem und defektem Material nicht möglich, doch genügt das Beobachtete zur Klärung der Arten. Am Telopodit der hinteren Gonopoden (Abb. 3) verläuft das Präfemur hinten außen nicht gerade, sondern stark geschwungen, außerdem ist es am Ende breiter gewölbt und dadurch das Resttelopodit stärker zurückgebogen. Eine leichte innere Aushöhlung des Präfemurs (*fo*) habe ich bei der anderen Art nicht gesehen.

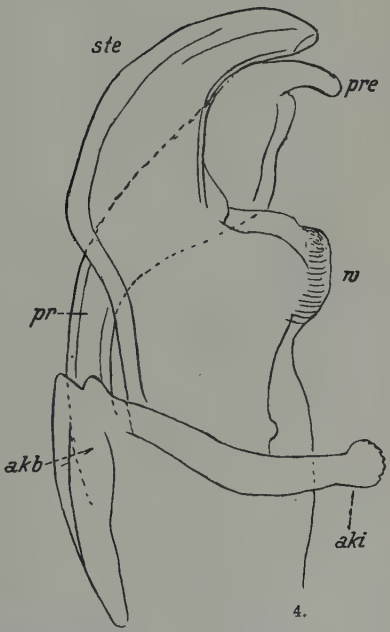
Die Endteile am Syntelopodit der vorderen Gonopoden (*ste*) sind am Ende breiter abgerundet, außen etwas ausgehöhlt. Der Anker des Syntelopodits, welcher bei *gracilipes* in zwei ziemlich gleich lange Arme geteilt ist (Abb. 11 im 1. Aufsatz, S. 366), einen äußeren und einen inneren, besitzt hier nur einen allerdings längeren und am Ende etwas verdickten Innenarm (*aki*, Abb. 4).



1. 2.



3.



4.

Abb. 1—4. *Syntelopodeuma hokkaidense* n. sp. ♂.
1. Vollständiges 9. Bein von hinten gesehen. 56 ×. — 2. Hüfte desselben, ebenso. *a* = Vorderer, *b* = hinterer Endlappen; *g* = Grube zwischen denselben; *cox* = Coxalsack; *o* = Öffnung desselben. 125 ×. — 3. Linker hinterer Gonopod und linke Hälfte vom Syntelopodit des vorderen Gonopod (*ste*) von hinten gesehen; *ct* = Coxit; *prf* = Präfemur: *rt* = Resttelopodit; *h* = halsartiger Stiel des Präfemur; *fo* = Grube in demselben; *pr* = Coxithorn; *mg* = Rand der dasselbe führenden Höhlung im Syntelopodit der vorderen Gonopoden. 125 ×. — 4. Hälfte eines Syntelopodit (*ste*) nebst eingeschobenem Coxithorn (*pr, pre*) von vorn und hinten gesehen; *akb* = Ankerbasis; *aki* = Innenast des Ankers; *w* = Wulst am Syntelopodit. 125 ×.

Vorkommen: Zwei defekte Männchen stammen von Rumoe auf der Insel Hokkaido.

Anmerkung: Bezüglich *Syn. formosanum* Verh. verweise ich auf meinen 139. Aufsatz (siehe oben Nr. 3). Bei dieser Art sind die beiden Hüftfortsätze am 9. B. ♂ spitz und nach endwärts gerichtet, an den hinteren Gonopoden ist das Resttelopodit nicht zurückgebogen, sondern steht ganz nach außen ab, das Coxithorn ist viel gedrungener. Nach den Hüften des 9. B. ♂ lassen sich die 3 bekannten Arten von *Syntelopodeuma* leicht also unterscheiden:

a) Hüften mit 2 spitzen, nach endwärts gerichteten Fortsätzen *formosanum* Verh.

b) Hüften mit 2 breiten, abgerundeten Lappen, deren einer nach innen, deren anderer nach endwärts gerichtet . . . . . *hokkaidense* n. sp.

c) Hüften mit 3 schmalen, zapfenartigen Fortsätzen nach endwärts und innen . . . . . *gracilipes* Verh. (ebenfalls von Hokkaido) . .

Der Nachweis der Gattung *Syntelopodeuma* einerseits auf Formosa und anderseits auf Hokkaido macht es sehr wahrscheinlich, daß von ihr noch eine ganze Reihe von Arten auf den drei anderen japanischen Hauptinseln, besonders natürlich auf Nippon der Entdeckung harren.

Strongylosomidae.

Im 149. Aufsatz (oben Nr. 6) habe ich bereits einen Schlüssel für ostasiatische Gattungen dieser überaus reich verzweigten Familie aufgestellt. Inzwischen erschien ein Aufsatz von Attems über Myriapoden in Französisch-Indochina (Mémoires du Muséum nat. d'hist. nat., t. 6, fa. 12, Paris 1938), in welchem er auf S. 226 kritische Bemerkungen zu den drei von mir aufgestellten Unterfamilien der Strongylosomiden macht. Man erwartet hiernach, daß Attems selbst nun andere bessere Unterfamilien aufstellen würde, sieht sich aber nicht nur in dieser Erwartung enttäuscht, sondern findet nicht einmal einen Schlüssel der in seinem Aufsatz behandelten Gattungen. Im übrigen verweise ich auf meinen 149. Aufsatz (oben Nr. 6), und zwar besonders meine Ausführungen auf S. 303—306.

Als Vorbereitung für die von mir neu aufgestellten Gattungen gebe ich den folgenden erweiterten Schlüssel für die Ostasiaten, in welchem die Strongylosominae nicht vertreten sind:

A. Kiele am 2. Rumpfring stehen nicht tiefer als die Nachbarn. Seitenflügel in der Vorderhälfte beulenartig eingedrückt. Gonopoden scheinbar ohne Tibiotarsus[2], gänzlich ohne Solänophor. (Prionopeltinae.) 1. *Riukiupeltis* n. g.

B. Kiele am 2. Rumpfring tiefer stehend als die Nachbarn. Gonopoden mit Tibiotarsus und Solänophor. (Orthomorphinae.) . . . . . a, b

a) Die meisten Sternite des Rumpfes mit 4 Dornen. Rumpf mit Seitenwülsten . . . . . 2. *Kronopolites* Att.[3] .

[2] Näheres darüber findet man unten!

[3] 1936 in seinen »Diplopoda of India«, Memoirs of the Indian Museum, vol. 11, Nr. 4, gab Attems auf S. 225 einen Schlüssel für 6 *Kronopolites*-Arten, zu denen er auch meinen *Kansupus svenhedini* stellen will. Man sieht aber schon aus den Abbildungen der zum Teil nicht ausreichend beschriebenen Gonopoden, daß in seiner Gattung *Kron.* heterogene Elemente zusammengestellt sind.

b) Sternite des Rumpfes ohne Dornen . . . . . c, d

c) Femur der Gonopoden ganz oder in der Grundhälfte bauchig erweitert. (Abb. 5.)

× Postfemur nicht abgesetzt, Femur der Gonopoden fast gerade, in seiner ganzen Länge bauchig erweitert . . . . . 3. *Nedyopus* Att. .

×× Postfemur scharf abgesetzt, Femur stark gebogen, nur in der Grundhälfte bauchig erweitert . . . . . 4. *Aponedyopus* n. g.

d) Femur der Gonopoden ohne bauchige Erweiterung, oder wenigstens fehlt sie in der Grundhälfte . . . . . e, f

e) Tibiotarsus und Solänophor schraubig umeinander gedreht, und das Solänomerit setzt sich basalwärts als Rippe innen über Postfemur und Femur bis zum Präfemur fort . . . . . 5. *Kochliopus* Verh. .

f) Tibiotarsus und Solänophor nicht schraubig umeinander gedreht, Solänomerit basalwärts nicht rippenartig fortgesetzt . . . . . g, h

g) Solänomerit bildet kräftigen Stab, der nicht geißelartig ausläuft, Solänomerit und Solänophor nach innen stark zurückgebogen, beide von dem zweiästigen Tibiotarsus überragt . . . . 6. *Kansupus* Verh.

h) Solänomerit geißelartig und dünn auslaufend . . . . . i, k

i) Gonopodenfemur in der Endhälfte stark keulig und innen mit von Haken überragter dreieckiger Grube. Im postfemoralen Gebiet 4 Dornfortsätze, 2 innere und 2 äußere. Solänophor-Tibiotarsus breit und einem Halbzylinder ähnlich eingekrümmt (vgl. S. 305 im 149. Aufsatz) . . . . . 7. *Sichotanus* Att. .

k) Gonopodenfemur in der Endhälfte nicht stark keulig, selten mit einer Grube, Postfemur nicht mit 4 Fortsätzen . . . . . l, m

l) Der Tibiotarsus bildet einen breiten Lappen, der an der Führung des Solänomerits gar nicht beteiligt ist, diese wird allein ausgeführt von dem nach endwärts vorragenden Solänophor . . 8. *Mandarinopus* Verh.

m) Tibiotarsus an der Führung von Solänomerit oder Solänophor beteiligt, nicht als breiter Lappen abstehend . . . . . n, o

n) Ein Solänophor außer dem Tibiotarsus fehlt, die Führung des Solänomerits besorgt der ausgehöhlte Tibiotarsus, Femur wenigstens viermal so lang wie breit, gebogen.

× Tibiotarsus einheitlich, zusammen mit dem Solänomerit nach endwärts herausragend . . . . . 9. *Asiomorpha* m.
(Typische Art *coarctata* Sauss.)

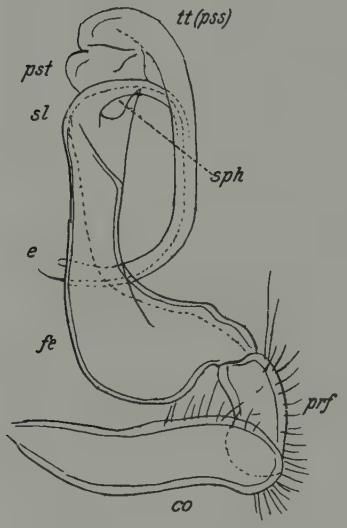
×× Tibiotarsus nicht nur deutlich im Tibial- und Tarsalabschnitt abgesetzt, sondern auch mit verschiedenen Fortsätzen, zugleich sind Tibiotarsus und Solänomerit in großem Bogen gegen das Femur zurückgekrümmt 10. *Orthomorphella* m.

(Für *pecuensis* Att. vgl. Abb. 81 im I. Teil von Attems' Monographie der Polydesmoidea, für *circofera* Verh. Abb. 58—60 in meinem 121. Aufsatz (Zool. Jb., Bd. 61, H. 4).

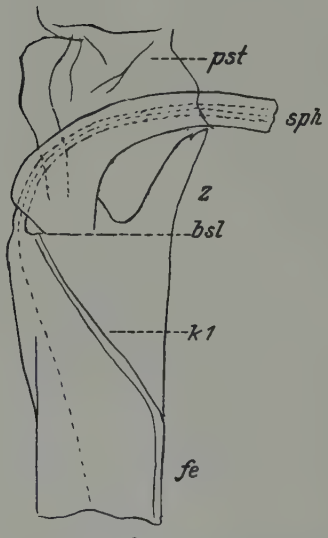
o) Solänophor und Tibiotarsus nebeneinander vorhanden und das Solänomerit führend, Femur gerade, höchstens dreimal so lang wie breit.

× Solänophor und Tibiotarsus nach endwärts herausragend, hinter ihrer Basis getrennt, Postfemur deutlich abgegrenzt und mit Fortsatz. Kräftige, breite Seitenflügel . . . . . 11. *Orthomorpha* s. str.
(Typische Art *gracilis* aut.)

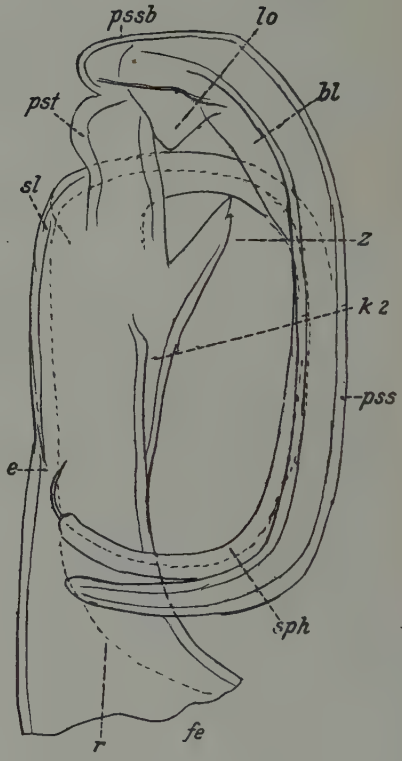
×× Solänophor und Tibiotarsus oder wenigstens der erstere stark gegen das Femur zurückgebogen, basal vor ihrer Umbiegung verwachsen, Postfemur weniger deutlich und ohne Fortsatz. Seitenflügel kurz und schmal . . . . . 12. *Hedinomorpha* Verh.



5.



6.



7.

Abb. 5—7. *Aponedyopus* n. g. *montanus* n. sp.
5. Vollständiger Gonopod von außen gesehen. *sl* = Solänomerit; *sph* = Solänophor; *tt* (*pss*) = Tibiotarsus (Pseudosolänophor); *pst* = Postfemur; bei *e* ragen die drei ganz zurückgebogenen Äste hinter dem Femur wieder hervor. 56 ×. — 6. Endhälfte vom Femur des vorigen und Postfemur. *bsl* = Die Wurzel des Solänomerit, welches der Länge nach im Solänophor steckt. 125 ×. — 7. Endhälfte eines Gonopod von innen gesehen. *sl* = Basis und *e* = Ende des Solänomerit; *pssb* = Basis des Pseudosolänophor; *bl* = Führungslamelle desselben für das Solänophor (*sph*). 125 ×.

Aponedyopus n. g.

(Zugleich über Solänophor und Pseudosolänophor.)

Aus dem Schlüssel ergibt sich bereits die nahe Beziehung dieser Gattung zu *Nedyopus*, das genauere Verhältnis beider ersieht man aus der folgenden Gegenüberstellung:

Nedyopus Att.	*Aponedyopus* n. g.
Nähte der Diplosomite kräftig gekerbt. Die Querfurchen hören eine Strecke oberhalb der Seitenwülste auf. Flanken unter den Seitenwülsten gerunzelt oder längsfaltig.	Nähte der Diplosomite glatt (wenigstens im Lupenbild). Querfurchen ziehen fast bis zu den Seitenwülsten. Flanken unter denselben glatt.
Gonopodenfemur fast gerade, der ganzen Länge nach gleichmäßig nach oben erweitert. Kein deutlich abgesetztes Postfemur. Das Solänomerit wird umfaßt vom Tibiotarsus und Parsolänomerit, die beide von entgegengesetzten Seiten das Solänomerit solänophorartig umfassen. Endteile der Gonopoden ganz nach endwärts gerichtet.	Gonopodenfemur stark gebogen (Abb. 5), nur in der Grundhälfte nach oben bauchig erweitert, am Ende mit einem frei abstehenden, dornartigen Parsolänomeritfortsatz, der keine Berührung hat mit dem Solänomerit. Ein scharf abgesetztes, keuliges Postfemur (*pst*, Abb. 7) stützt die angeschwollene Basis des langen Pseudosolänophor-Tibiotarsus, der das Solänomerit und Solänophor größtenteils scheidenartig umhüllt (*pss*). Solänomerit, Solänophor und Pseudosolänophor sind völlig gegen das Femur zurückgebogen.

Aponedyopus montanus n. sp.

♂ 26 mm lang, schwarz mit gelbem Kopf und Beinen, sowie Unterfläche des Telsons. Rücken glatt, glänzend, borstenlos. Die niedrigen Seitenwülste ragen an keinem Ring hinten vor. Die großen Poren liegen in der Mitte des hinteren Teiles der Seitenwülste. Die diese oben begrenzenden Furchen sind etwas gebogen, erreichen aber die Naht nicht. Telson kegelig, hinten abgestutzt und mit mehreren langen Borsten. 1. Beinpaar des ♂ ohne Fortsätze, Hüften des 2. Beinpaares am Ende innen mit stumpfem Fortsatz, Coxa und Präfemur unten mit je einer sehr langen Borste. Sternit zwischen den Hüften des 3. Beinpaares stumpfwinkelig eingebuchtet, 3.—5. Beinpaar ohne Drüsenfortsätze, Sternit zwischen den Hüften des 4. Beinpaares mit einem rundlichen Höcker.

Die Gonopoden dieser Form (Abb. 5—7) sind vorzüglich geeignet, uns das Verhältnis von Solänomerit, Solänophor und

Pseudosolänophor zu verdeutlichen. Man kann das Solänomerit vergleichen mit einem langen dünnen Degen, das Solänophor mit einer Scheide desselben, die jedoch am Ende (*e*, Abb. 7) nicht geschlossen, sondern offen ist und ebenso an der Innenseite der Länge nach aufgeschlitzt. Das Pseudosolänophor ist eine zweite Scheide, welche die erste umgibt und ebenso wie diese innen der Länge nach aufgespalten.

Während man bei schwächerer Vergrößerung leicht zur Ansicht kommen kann, daß (Abb. 5) die im Pseudosolänophor steckende Peitsche ein Solänomerit sei, erkennt man bei stärkerer Vergrößerung (Abb. 6 und 7), daß diese Peitsche kein einfaches Gebilde ist, sondern ein doppeltes, indem eine dünne Geißel durch einen rinnenartigen Schlauch läuft. Das innere Geißelgebilde allein ist das wahre Solänomerit, während ich den Schlauch als ein umgewandeltes, das Solänomerit fast ganz umhüllendes Parsolänomerit und zugleich Solänophor betrachte.

Die Trennung beider Organteile erkennt man am besten an der Basis (Abb. 6), wo das Solänomerit etwas frei vorragt und das Solänophor sich über es deckend wölbt. Erst am äußersten Ende ragt das Solänomerit als eine gebogene, nadelfeine Spitze aus dem Solänophor heraus (*e*, Abb. 7).

Die zweite Scheide ist aus der Umwandlung des Tibiotarsus entstanden und daher als Pseudosolänophor unterschieden. Weil ihre angeschwollene Basis hinter dem Postfemur liegt, kann sie mit ihrem Grunddrittel das Solänophor nicht fassen. Zur Erleichterung der Umscheidung und als eine sehr zarte Führungseinrichtung bemerkt man innen vor der Basis des Tibiotarsus einen dreieckigen Lappen (*lo*) und weiter zurück ein zartes Blatt (*bl*), welches bis zu der Stelle reicht, wo das Pseudosolänophor das Solänophor als ein innen aufgeschlitzter Schlauch umfaßt. Erst kurz vor dem Ende heben sich beide Schläuche voneinander wieder ab.

Die Umscheidungen der besprochenen Organe bei *Aponedyopus* erinnern an die Gonopoden von *Hedinomorpha hummelii* Verh., die ich in meinem 127. Aufsatz (oben Nr. 2) besprochen habe (Tafel 1, Abb. 1—3). Man kann *Aponedyopus* bezüglich der Endteile der Gonopoden als eine Weiterbildung der Verhältnisse bei *Hedinomorpha* betrachten. Während sich nämlich bei letzterer Gattung Solänomerit und Solänophor ganz ebenso verhalten wie bei *Aponedyopus*, zeigt der Tibiotarsus erst eine Vorstufe zu dem Zustande bei *Aponedyopus*. Hier bildet der Tibiotarsus wie

besprochen in gewöhnlicher Ruhelage eine Umscheidung des Solänophors. Bei *Hedinomorpha* dagegen steht in der Ruhelage der Tibiotarsus weit vom Solänophor ab, obwohl er auch innen rinnenartig ausgehöhlt ist. Es bedarf bei dieser Form erst eines äußeren Druckes, um Solänophor und Tibiotarsus so aneinander zu pressen, daß letzterer ebenfalls als ein Pseudosolänophor wirken kann.

Während *Hedinomorpha* bezüglich der Endäste der Gonopoden eine Vorstufe für *Aponedyopus* bildet, ist *Kansupus* Verh. (a. a. O., Tafel 1, Abb. 4—8) eine Vorstufe für *Hedinomorpha*; denn bei *Kansupus* verhält sich in der Ruhelage das Solänophor zum Solänomerit so wie bei *Hedinomorpha* der Tibiotarsus zum Solänophor, d. h. bei *Kansupus* werden auch Solänophor und Solänomerit erst durch äußeren Druck übereinander geschoben, der Tibiotarsus aber ist überhaupt nicht an einer Umscheidung beteiligt. Wenn ich also sage, es führt *Kansupus* zu *Hedinomorpha* und diese zu *Aponedyopus*, dann bezieht sich das lediglich auf die Endteile der Gonopoden, nicht aber auf die ganze Organisation.

Bezüglich der Gonopoden des *Aponedyopus montanus* bleibt nur noch weniges zu sagen: Das kurze, reichlich beborstete Präfemur ist gegen das Femur außen ganz scharf abgegliedert, innen auch deutlich abgegrenzt, aber insofern nicht so scharf, als über die Grenze eine feine Leiste streicht, welche auf die Hörnchengrube des Präfemurs zieht. Ein keilartiges Vorspringen des Präfemurs gegen das Femur, was man bei vielen Strongylosomiden antrifft, unterbleibt hier.

Das Femur ist im Endteil außen durch eine Schrägleiste ausgezeichnet (*k* 1, Abb. 6), welche gegen die Basis des Solänophors zieht, am Ende durch einen starken Zahn (*z*) und innen vor diesem durch eine abgekürzte Längsleiste (*k* 2, Abb. 7). Der Grund des Postfemurs liegt zwischen jenem Zahn und der Basis des Solänophors.

Vorkommen: Am Fuße des Fujijama, Nippon.

Riukiupeltis n. g.

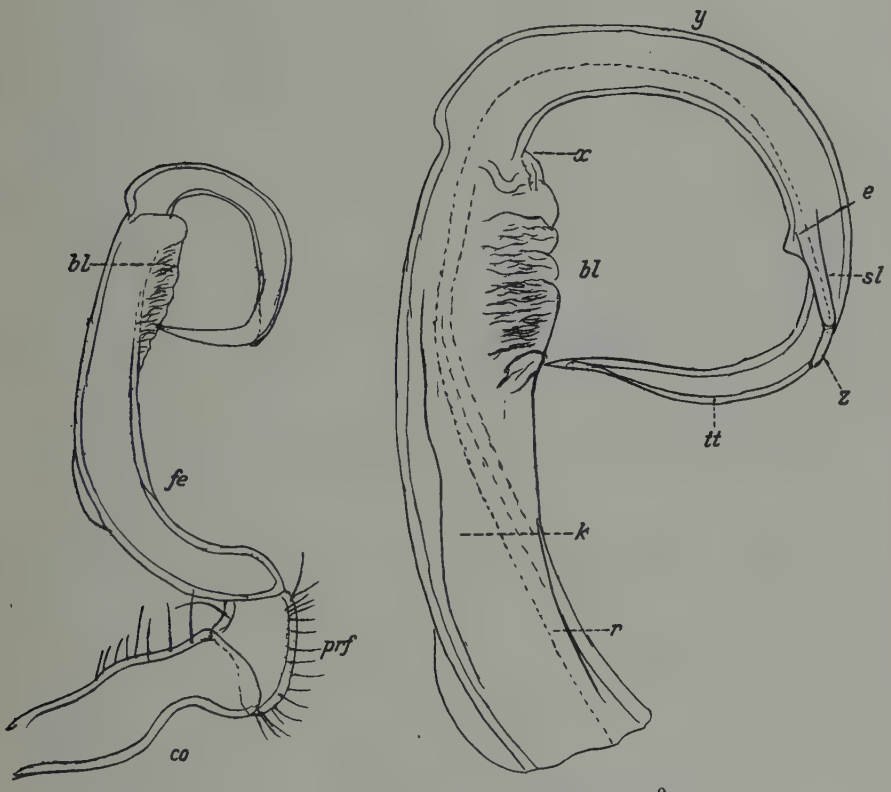
(Über Synmerit, sekundäres Solänomerit und Metasolänomerit.)

In meinem 144. Diplopoden-Aufsatz, Records of the Indian Museum [vol. 38, p. 2 (1936)], gab ich auf S. 110 einen Schlüssel der Prionopeltinen, nach welchem *Brochopeltis* Verh. durch

kegeligen Telsonfortsatz und das Fehlen eines Tibiotarsus der Gonopoden leicht erkennbar ist. Anfangs schien es mir so, als wenn auch für *Riukiupeltis* diese Merkmale gelten würden, leicht begreiflich, wenn man das Bild der Abb. 8 in Betracht zieht. Die genauere Untersuchung aber bewies mir, daß von einem Fehlen des Tibiotarsus nicht die Rede sein kann. Die Gonopoden von *Riukiupeltis* sind sehr merkwürdiger Natur und von einem weit über diese Gattung hinausgehenden Interesse. Wir kennen ja zahlreiche Polydesmoideen, bei welchen das hinter dem Femur der Gonopoden gelegene Resttelopodit nur einen einfachen Ast vorstellt, der, weil er der Länge nach vom Spermakanal durchzogen wird, als Solänomerit bezeichnet werden kann. So steht es z. B. auch bei *Brochopeltis mjöbergi* Verh., Abb. 20 in meiner Arbeit über Dr. Mjöbergs australische Diplopoden [Arkiv för Zoologi, Bd. 16 (1924). Nr. 5]. Zunächst schien es mir, als wenn die in Abb. 8 dargestellten Gonopoden ein ähnliches Verhalten des Resttelopodites aufweisen würden. Aber bald entdeckte ich bei der Ansicht von innen (Abb. 9), daß dieses Resttelopodit in Wahrheit nicht einfach, sondern gegabelt ist, indem sich hinter der Mitte ein kurzer Nebenast befindet, der an den Hauptast so dicht angelegt ist, daß man ihn leicht übersehen kann. Vermittels dieses Nebenastes wird aber die Frage nach der vergleichend-morphologischen Natur des Resttelopodits gelöst, denn am Ende des Nebenastes und nicht am Ende des Hauptastes mündet der Spermakanal (*sl*, Abb. 9). Daraus folgt aber, daß der kleine Nebenast das Solänomerit und der Hauptast den Tibiotarsus vorstellt.

Es erhebt sich jetzt aber die weitere Frage, welche vergleichend-morphologische Natur dem Gonopodenteil zukommt, welcher sich zwischen dem Femurende, das deutlich genug angezeigt ist, und der Basis des kleinen Solänomerits (*e*) und zugleich Tibiotarsus befindet? — Von einem Postfemur ist nichts mehr zu sehen, dasselbe wird bekanntlich an den meisten Gonopoden verwischt. Dann aber rückt der Tibiotarsus hinter das Ende, des Femurs während wir hier sehen, daß die Basis (*e*) weit hinter dem Femurende liegt. Hieraus ziehe ich den Schluß, daß es sich um eine ausgiebige Verwachsung handelt, d. h. daß das Zwischenstück, welches ich als Synmerit hervorheben will, aus einer Verwachsung der Grundstrecken von Tibiotarsus und Solänomerit, sowie Überresten des Postfemurs entstanden zu denken ist (*x*, *y*, *e*, Abb. 9).

Hier will ich die Aufmerksamkeit nochmals auf die Gonopoden von *Hedinomorpha hummelii* Verh. lenken (Abb. 1—3 im 127. Diplopoden-Aufsatz), weil an ihnen ebenfalls eine teilweise Verwachsung der Gonopodenendäste stattfindet. Es handelt sich dabei jedoch nicht um eine Verwachsung von Solänomerit und Tibiotarsus, sondern um eine solche von Tibiotarsus und Solänophor, und zwar in deren Grundhälfte.



8. 9.

Abb. 8 u. 9. *Riukiupeltis* n. g. *jamashinai* n. sp.
8. Vollständiger Gonopod von außen gesehen. *bl* = Blasiger Teil am Ende des Femur (*fe*). 56 ×. — 9. Endhälfte des vorigen. Ansicht von innen. *k* = Längskante des Femur; *r* = Spermakanal; *sl* = Solänomerit; *tt* = Tibiotarsus; *x, y, l* = Synmerit. 125 ×.

Das merkwürdige Resttelopodit von *Riukiupeltis*, bestehend aus Synmerit und sekundärem Tibiotarsus nebst sekundärem Solänomerit, ist recht geeignet, uns die Frage zu stellen, ob bei den zahlreichen Formen, welche an ihren Gonopoden hinter dem Femurende nur allein ein Solänomerit ohne Verzweigung besitzen, und solche kommen in mehreren Familien der Polydesmoideen vor, die Bezeichnung Solänomerit einwandfrei ist?

Wir brauchen uns nur vorzustellen, daß an den Gonopoden von *Riukiupeltis* der hinter dem Solänomerit gelegene Tibiotarsus

verschwindet, dann haben wir den eben angedeuteten Zustand eines ganz einfachen Resttelopodites hinter dem Femurende, den man bisher als Solänomerit bezeichnen konnte, der aber, wie diese Überlegung zeigt, nicht ganz richtig ist, weil es sich um Synmerit plus sekundäres Solänomerit handelt. Man kann daher richtiger ein solches Resttelopodit etwa als Metasolänomerit hervorheben. Jedenfalls gilt das gegenüber zahlreichen Orthomorphinen, denn wir beobachten bei ihnen, daß das primäre, durch andere Teile gestützte oder geführte Solänomerit eine dünne Peitsche vorstellt. Sehen wir dagegen, daß das Resttelopodit hinter dem Femur, namentlich in seiner Grundhälfte, einen kräftigen Ast bildet, wie z. B. bei *Helicopodosoma* (Abb. 17 in meinem 97. und 98. Aufsatz, Mjöbergs australische Diplopoden 1924), dann ist das ein Zeichen dafür, daß es sich nicht um ein primäres Solänomerit handelt, sondern um ein durch Verwachsung mit Überresten von Postfemur und Tibiotarsus entstandenes Metasolänomerit.

Die eigentümlichen Gonopodenresttelopodite von *Riukiupeltis* zeigen uns also einen Zustand, den ich nach meinen Ausführungen betrachte als einen Übergang zu einem Metasolänomerit.

Die Gonopoden von *Riukiupeltis* sind aber auch im Femurabschnitt dadurch sehr ausgezeichnet, daß dieser innen besonders in der Endhälfte ausgehöhlt ist (Abb. 9) und am Ende innen ein häutig-runzeliges Feld (*bl*) besitzt, das im Leben vermutlich durch Blutdruck aufgetrieben werden kann.

Für die beiden durch einfaches Resttelopodit ausgezeichneten, aber trotzdem sehr verschiedenen Gattungen *Riukiupeltis* und *Brochopeltis* gebe ich folgende Gegenüberstellung:

Riukiupeltis n. g.	*Brochopeltis* Verh.
Hinten an den Seitenflügeln kommen spitze Fortsätze nur am 16. bis 19. Ring vor und sind auch an diesen nur mäßig stark. Seitenflügel kürzer und stark nach unten geschoben, Rücken hochgewölbt, glatt, Querfurchen schwach, Seitenflügel in der Vorderhälfte beulenartig eingedrückt.	Alle Diplosomite, auch das Collum, sind hinten an den Seitenflügeln in spitze Fortsätze ausgezogen. Seitenflügel fast horizontal, kräftig entwickelt, Rücken schwach gewölbt, matt, dicht gerunzelt. Seitenflügel in der Vorderhälfte nicht eingedrückt.
Femur der Gonopoden stark gebogen (Abb. 8), im Enddrittel innen angeschwollen und häutig, dahinter das Resttelopodit gleichmäßig	Femur der Gonopoden gerade, am Ende ohne Anschwellung, Resttelopodit nur vom Metasolänomerit gebildet. Dieses ist vor der Mitte zu-

Riukiupeltis n. g.	*Brochopeltis* Vhrh.
gebogen und fast einen Kreis bildend, mit der Spitze gegen den häutigen Femurteil gerichtet (Abb. 8 und 9). Das Resttelopodit besteht aus Synmerit, einem kleinen sekundären Solänomerit und sekundärem Tibiotarsus.	rückgebogen, beschreibt mit dem Endteil einen Kreis, während das Ende nach außen gerichtet ist.

Riukiupeltis jamashinai n. sp.

♂ 23 mm lang. Rücken graugelb mit dunkelbraunen Querbinden in der Vorderhälfte der Tergite. Die Querfurchen der Tergite hören schon am Grunde der Seitenflügel auf. Diese außer den Beulen in der Vorderhälfte mit einer Randfurche in der Hinterhälfte, durch welche Randwülste abgesetzt werden. In diesen liegen die Poren gegen den Außenrand verschoben, Seitenflügel am Vorderrand hochkantig, diese Kante bildet an der vorderen Basis einen stumpfen Winkelvorsprung. Flanken unterhalb der Seitenflügel ohne besondere Auszeichnung, Telsonfortsatz kegelig und hinten abgestutzt. Nähte nicht geperlt, hinter ihnen aber eine sehr feine Strichelung. 1. Beinpaar des ♂ ohne Fortsatz, 2. Beinpaar an den Hüften am Ende innen mit kleinem Knoten. 3.—7. Beinpaar ohne Drüsenfortsätze, Präfemur nach außen erweitert, Femur nach außen stark erweitert, außen von der Seite gesehen einen Kreisabschnittbogen bildend, an der Basis stark eingeschnürt.

Zu den im vorigen besprochenen Gonopoden bleibt noch folgendes zu sagen: Das kurze, reichlich beborstete Präfemur ist außen (Abb. 8) scharf und gelenkartig gegen das Femur abgegrenzt, während es mit ihm innen durch eine Längsleiste verbunden ist, die gegen die Grube des Coxalhornes zieht. Gegen das Femur ist das Präfemur also nicht keilartig vorgezogen. In der Mitte der äußeren Wölbung des Femurs eine bogige Längskante. Das Ende des Femurs ist hinter der faltig-blasigen Strecke nur außen durch Einschnürung bezeichnet, innen dagegen nicht (*x*, Abb. 9). Das halbkreisförmig gebogene Synmerit ragt neben dem Grunde des sekundären Solänomerits etwas eckig vor. Das Ende des letzteren wird von einem kleinen Zapfen überragt, der sich auch dicht an den stark gebogenen, dolchförmigen Tibiotarsus anschmiegt. Es unterliegt keinem Zweifel, daß das Resttelopodit gegen das Femur bei Druck passiv bewegt werden kann, was durch die häutig-blasige Strecke am Ende des Femurs noch erleichtert wird.

Vorkommen: Riu-Kiu-Insel Mijako.

Benannt zu Ehren S. H. des japanischen Prinzen Jamashima, der sich um die Erforschung der Inselgruppe bemüht hat.

Unterscheidungsmerkmale der verschiedenen Altersstadien von Phlugiola dahlemica Wd. Eichl. (Orthopt. Tettigoniid.)[1].

Von Wolfdietrich Eichler, Berlin.

(Aus dem Institut für landwirtschaftliche Zoologie der Universität Berlin. Direktor: Prof. Dr. H. von Lengerken.)

Eingeg. 15. Juni 1939.

1. Vorbemerkungen.

Die eingehende Untersuchung der Biologie der nur aus dem Dahlemer Palmenhaus bekannten eingeschleppten und sich rein parthenogenetisch (thelytok) vermehrenden Listrosceline, der »Dahlemer Palmenhausheuschrecke« *Phlugiola dahlemica* Wd. Eichl. (1938g), machte es notwendig, auch genau auf die Unterscheidungsmerkmale der Jugendstadien zu achten, um so mehr, als sich die von Madel (1937) bei den Larven von *Tachycines asynamorus* Adelung angewandte Kennzeichnung mit Tuschmarken bei den zarten *Phlugiola*-Larven nicht durchführen ließ[2]. Über die Entwicklung von Heuschrecken ist bislang erst recht wenig bekanntgeworden, über einwandfreie Unterscheidungsmerkmale der einzelnen Jugendstadien so gut wie fast gar nichts (vgl. auch Zacher 1926). Die an *Phlugiola* gemachten Beobachtungen dürften deshalb auch von allgemeinerem Interesse sein, besonders da mir die Verwendung der Entwicklung der Vorderbeinbedornung und des Legeapparates ermöglichte, eine Bestimmungstabelle für die 6 Jugendstadien aufzustellen, was bisher für Orthopterenlarven noch nicht möglich war.

Ich werde jedoch an dieser Stelle nur einige charakteristische Entwicklungsindikatoren herausgreifen, hauptsächlich solche, die das Verständnis der Bestimmungstabelle erleichtern sollen. An anderer Stelle werde ich später auch noch die Entwicklung anderer, nachstehend nicht aufgeführter Organe streifen.

Phlugiola war als Untersuchungsobjekt zur Unterscheidung der Larvenstadien vor allem deshalb so geeignet, da bei dieser Heuschrecke nur Weibchen vorkommen. Bei zweigeschlechtlichen Orthopteren wird die Unterscheidungsmöglichkeit der Larvenstadien gerade durch das Vorhandensein zweier schon als Larven äußerlich verschiedener Geschlechter wesentlich erschwert.

Bezüglich der Nomenklatur der Heuschreckenlarven richte ich mich hier nach meiner 1938g auf S. 34—35 (1939k, S. 527—528) gegebenen Definition, bezeichne also mit dem Ausdruck »Erstlarve« die »erste heuschreckenähnliche Larve«.

2. Zur Entwicklung des Ovipositors.

Die sich später zu den beiden oberen (3.) Valvulae entwickelnden stielförmigen Anhänge haben bei der Erstlarve eine Länge von höchstens etwa 0.3 mm, sind also schon fast ebenso lang wie

[1] Zugleich 6. Beitrag zur Kenntnis von *Phlugiola*.

[2] Es wurden verschiedene derartige Markierungsmethoden versucht, doch erlaubte das dünne Chitin der zarten und sich stets eifrig putzenden Larven nicht, sicher bleibende und für das Individuum unschädliche Marken anzubringen.

die Cerci. Mit dem bloßen Auge sind sie nur sehr schwer zu sehen, doch kann man sie mit der Lupe unschwer auffinden, wenn man die Heuschrecke auf der Bauchseite von vorne ansieht, so daß die beiden vom vorletzten Abdominalsegment abstehenden Stiele bei der Betrachtung über die Körperumrisse hinausragen.

Bei den älteren Larvenstadien bestehen keine so großen Schwierigkeiten bei der Feststellung des Ovipositorzustandes mehr.

3. Zur Entwicklung der Fangbeinbedornung.

Die Vordertibia der Erstlarve ist zwar mit einer großen Anzahl feiner Haare besetzt — die besonders bei günstigen Beleuchtungsverhältnissen deutlich erkennbar sind —, zeigt aber noch keinerlei solche ausgesprochenen Dornen, wie sie von der Zweitlarve an auftreten. Die am Vorderfemur im Laufe der Entwicklung auftretenden Dornen sind erheblich kleiner als die Dornen der Tibia, und deshalb auch sehr viel schwieriger zu sehen.

Da die Vorderbeinbedornung innerhalb desselben Stadiums stark variieren kann — ohne daß aber die gegenüber dem Durchschnitt etwa noch »fehlenden« Dornen zwischen den Häutungen nachwachsen würden —, empfiehlt es sich, zur Bestimmung des Larvenstadiums an Hand der Vorderbeinbedornung jeweils beide Vorderbeine zu beobachten.

Wo ich in der Bestimmungstabelle von z. B. »4 Dornen der Vordertibia« spreche, ist die Zahl der maximal hintereinander (in einer Reihe) stehenden gemeint. Wenn einzelne davon paarig sind, werden diese nicht doppelt gezählt, schon deshalb nicht, weil die Feststellung, ob ein Dorn paarig ist, meist viel schwieriger ist, als die Abzählung der in einer Reihe stehenden Dorne.

Die in der Tabelle als Dornen gezählten Anhänge der Vordertibia sind stets längere, bewegliche Dornen, mit Ausnahme des kleinen Enddorns der Vordertibia, der bei den reicher bedornten Vordertibien (etwa von der Viertlarve an aufwärts) z. T. mitgezählt wurde.

4. Zur Entwicklung der Gliedmaßen, der Fühler und der Augen.

a) Gliedmaßen. Bei der Erstlarve beträgt die Länge des Hinterfemurs etwa 5.2 mm, bei der Imago etwa genau doppelt so viel. Da sich die Länge der Beine und Beinabschnitte nicht sicher feststellen läßt, ohne daß das Insekt ergriffen wird, so habe ich dieses Merkmal nicht im einzelnen verfolgt.

b) Fühlerlänge. Die Fühler der Imago werden bis über 50 mm lang, sind aber haardünn und außerordentlich leicht zer-

brechlich. Aus letzterem Grunde dürfte sich die Messung von Fühlerlänge und Fühlergliederzahl kaum zur Altersstadienfeststellung eignen. Denn praktisch haben wohl alle älteren Larven schon einstige Fühlerverletzungen und unterschiedliche Regenerationen derselben hinter sich, so daß sich damit die vielfach beobachtete unterschiedliche Fühlerlänge auch beim selben Individuum erklärt.

c) Augenfärbung. Das wundervoll bunt gebänderte Auge der Heuschrecke ist ein Hauptcharakteristikum der Art. Das rote Augenband zeigt sich (mindestens als rosiger Streif) zum erstenmal deutlich bei der Viertlarve (vorher sind die Augen einfarbig gelblichgrün und stechen nur durch diese Farbe von dem sonst hellgrünen Körper ab). Da sich aber die weitere Ausfärbung der Augen nicht sprunghaft mit den Larvenstadien entwickelt, so ist sie nicht zur Altersstadienunterscheidung verwendbar.

5. Bestimmungstabelle der Larvenstadien[3].

1. Vordertibia ohne Dornen, sondern lediglich mit einer großen Zahl von feinen Haaren besetzt; auch der Vorderfemur trägt keine Dornen . . . . . l_1

01. Vordertibia neben vielen feinen Haaren mit 2 oder mehr (bis höchstens 5 auf der Vorderkante) beweglichen Dornen versehen; auch der Vorderfemur trägt (einen oder mehrere) Dornen, die allerdings oft nur schwer sichtbar sind 2

2. Die sich später zum Ovipositor entwickelnden Teile bestehen aus zwei einzelnen dolchartigen Anhängen, die etwa senkrecht zur Richtung der Cerci vor diesen nach unten zeigen und bei günstiger Beleuchtung stets auch mit dem bloßen Auge sichtbar sind 3

02. Der spätere Apikalteil des Ovipositors ist schon deutlich vorhanden und besteht aus einem Stück; seine Richtung ist entweder ungefähr waagerecht oder nach oben gekrümmt; Vorderfemur mit mindestens 3 (zwei gleichlangen, der dritte ist sehr viel kürzer), Vordertibia mit mindestens 5 Dornen (Bedornungszahl der Viertlarve, ändert sich nach oben hin kaum mehr) 4

3. Vorderfemur an der Außenkante mit 2 Dornen versehen (kleiner als die Tibialdorne und unter Umständen auch bei günstiger Beleuchtung nur mit der Lupe wahrnehmbar); Vordertibia mit 3—4 Dornen; Ovipositoralstiele sichelartig (Unterseite konkav) nach unten hängend, bei Herabsicht von oben zwischen den Cerci als zwei kurze Stielchen hervorschauend . . . . . l_3

03. Vorderfemur mit 1 (selten mit 2) Dornen; Vordertibia mit 2—3 Dornen; Ovipositoralstiele ziemlich gerade nach unten strebend, von oben her zwischen den Cerci nicht hervorschauend . . . . l_2

[3] Die Abkürzungen l_1, l_2 usw. bedeuten Erstlarve, Zweitlarve usw.

4. Legescheide fast waagerecht, jedenfalls nicht ausgesprochen kreisförmig nach oben gekrümmt; das Ende zeigt sogar eine leichte Abwärtskrümmung; außerdem kaum oder nur schwach bräunlich chitinisiert . . . . . l_4

04. Apikalteil der Legescheide ausgesprochen kreisförmig (Oberseite konkav) nach oben gekrümmt, außerdem deutlich bräunlich chitinisiert 5

5. Basalapparat [massig, ohne Abflachung, im ganzen grün gefärbt; nur einzelne Kanten (die Kanten der Valviferes) sind ebenfalls braun konturiert] des Ovipositors (dessen Apikalteil ist flachgedrückt und braun gefärbt; in diesem Stadium nur kurz nach der Häutung noch hellbraun, später schwarzbraun) stark nach hinten ausgetreten, so daß sich die Ansatzstelle des Apikalteils (Beginn der Braunfärbung) etwa senkrecht unter dem Ende der Cerci (oder noch weiter hinten) befindet; der Basalapparat füllt (von oben gesehen) den ganzen Raum zwischen den Cerci aus . . . . . ♀

05. Basalapparat des Ovipositors kaum entwickelt und noch nicht oder noch nicht so stark nach hinten ausgetreten, so daß sich die Ansatzstelle des (hellbraun gefärbten) Apikalteils deutlich vor dem Ende der Cerci befindet; Raum zwischen den Cerci (von oben gesehen) nicht vom Basalapparat ausgefüllt 6

6. Ovipositor ist noch ziemlich klein und sein Ende erreicht in der Längsrichtung kaum oder nur knapp das Ende der Cerci; sein Basalapparat ist eben gerade schon vom Apikalteil (braun) abgesetzt, aber nur erst sehr kurz, bei weitem nicht so lang wie die Cerci; in der Höhe reicht die Spitze der Legescheide nicht an die Cerci heran . . . . . l_5

06. Ovipositor erreicht schon fast die Proportionen des Ovipositors der Imago, sein Ende reicht in der Längsrichtung erheblich über das Ende der Cerci hinaus; sein Basalapparat erreicht fast die Länge der Cerci, ist aber kaum breiter als sein Apikalteil (braune Sichel), füllt also (von oben gesehen) den Zwischenraum zwischen den Cerci bei weitem nicht aus; auch geht die Spitze des Legesäbels bis über die Höhe der Cerci nach oben . . . . . l_6

6. Zur Feststellung der Unterscheidungsmerkmale bei der lebenden Heuschrecke.

Die obige Bestimmungstabelle ist nach solchen Merkmalen aufgebaut, die sich auch bei der lebenden Heuschrecke feststellen lassen, ohne daß man deshalb das Insekt anzufassen brauchte. Sperrt man die Heuschrecke in ein Glasgefäß, so hängt sie sich regelmäßig ganz oben an und kann deshalb ohne Schwierigkeit von oben auch mit der Lupe untersucht werden. Jüngste Larven sind jedoch oft sehr beweglich, ältere Stadien im Hungerzustand oft sehr schreckhaft. Um die Heuschrecke deshalb in die zur Untersuchung geeignete Lage zu bringen, empfiehlt es sich deshalb, ihnen etwas Wasser zu trinken oder Honig (auch Marmelade usw.) zum Lecken zu geben.

Letztere Maßnahme ist besonders nicht selten notwendig, um in aller Ruhe die Entwicklungsverhältnisse des Ovipositors bei den jüngsten Stadien

untersuchen zu können. Bei den ersten 3 Larvenstadien (Erst- bis Drittlarve) besteht ja die Anlage des Ovipositors noch aus zwei einzelnen stielförmigen Anhängen, aber die Feststellung, daß es sich tatsächlich um zwei solche Stiele handelt, ist oft nicht ganz einfach.

7. Die »Standlänge« als Hilfsmittel zur raschen Orientierung über das Altersstadium.

Bei den Heuschrecken, die sich in normaler Stellung (Grundstellung) und ruhig auf der Unterseite einer horizontal liegenden planen Glasplatte befanden, erwies sich zur raschen Orientierung über das Stadium die durchschnittliche Entfernung zwischen Vordertarsus und Hintertarsus oft als recht brauchbar. Sie belief sich in der Stadienfolge zwischen der Erstlarve und der Imago auf etwa »8½—11—14—17—20—24—29« mm.

Literatur.

Ein ausführliches Schriftenverzeichnis über *Phlugiola* findet sich bei Eichler 1938g. Ferner seien hier noch folgende Arbeiten genannt:

1. Bodenheimer, F. S., 1927, Über Regelmäßigkeiten in dem Wachstum von Insekten. I. Das Längenwachstum. Dtsch. ent. Z. **1927**, 33—57.
2. Criddle, N., 1926, Studies of the immature stages of Manitoban Orthoptera. Trans. roy. Soc. Canada **20**, 505—525. 4 Taf.
3. Dewitz, H., 1875, Über Bau und Entwicklung des Stachels und Legescheide einiger Hymenopteren und der grünen Heuschrecke. Z. wiss. Zool. **25**, 174—200.
4. Eichler, Wd., 1938g, Lebensraum und Lebensgeschichte der Dahlemer Palmenhausheuschrecke Phlugiola dahlemica nov. spec. (Orthopt. Tettigoniid.) (Studien zur deutschen Gewächshausfauna. I.) Diss. rer. nat. Berlin 1938. 79 S. — Zugleich auch 1939k in Dtsch. ent. Z. **1938**, 497—570. — Auf S. 29—42 (S. 522—535) Bemerkungen über die Larvenstadien.
5. — 1939a, Die Zucht von Phlugiola dahlemica Wd. Eichl. (Orthopt. Tettigoniid.) Z. angew. Ent. **26**, 171—179.
6. Friza, F., 1928, Zur Frage der Färbung und Zeichnung des facettierten Insektenauges. Z. Physiol. **8**, 289—336.
7. Madel, W., 1937, Zur Kenntnis der Lebensweise und praktischen Bedeutung der Gewächshausheuschrecke Tachycines asynamorus Adel. Gartenbauwiss. **11**, 85—128.
8. Nel, R. I., 1929, Studies on the Development of the Genitalia and the Genital Ducts in Insects. I. Female of Orthoptera and Dermaptera. Quart. J. microsc. Sci. **73**, 25—85.
9. Nelsen, O. E., 1931, Life cycle, sex differentiation and testis development in Melanoplus differentialis (Acrididae, Orthoptera). J. Morphol. **51**, 467—525.
10. Snodgrass, R. E., 1933, Morphology of the Insect Abdomen. Part II. The Genital Ducts and the Ovipositor. Smithson. misc. Coll. **89**. 148 S.
11. — 1935, Principles of Insect Morphology. New York and London.
12. Varricchio, P., 1935, Note sulla morfologia e lo sviluppo post-embrionale della Dolichopoda palpata Sulzer. Ann. Mus. zool. Napoli (N. S.) **6**, 1—20.
13. Wheeler, W. M., 1893, A contribution to insect embryology. J. Morphol. 8, 1—160.
14. Zacher, F., 1926, Züchtung von Orthopteren. Abderhaldens Handb. biol. Arb.-Meth. Abt. IX, T. 2. 1, 2. Hälfte, **1**, 89—190.
15. Zschorn, J., 1937, Beiträge zur Skelettbildung bei Arthropoden. Zool. Jb. Anat. **62**, 323—348.

A monograph of the genus Macrostomum O. Schmidt 1848. Part II.

By Frederick Ferdinand Ferguson.

(Miller School of Biology, University of Virginia.)

(With 1 Figure.)

Eingeg. 28. März 1939.

Methods.

The best collections of *Macrostomum* are made by scooping up the loose mud or sand, plus any vegetation which may be present upon the bottom and placing this in glass vessels. In approximately six hours time the animals will congregate upon the glass surface near the water line.

The best pipettes to use in the handling of *Macrostomum* have annealed tips and a calibre of about $^1/_{16}$ inch. It is essential that the bore extends uniformly for about six inches. The rapid use of the pipette will be facilitated by making the rubber bulb air-tight. The $^3/_{16}$ inch glass tubing is recommended in the making of pipettes.

The method devised by Stirewalt in Needham, J. C. (1937), Culture Methods for Invertebrate Animals, is indicated for the artificial culturing and feeding of *Macrostomum*. Among other foods and techniques involving foods may be mentioned the use of small bits of liver, finely torn bits of the triclad *Euplanaria*, finely ground bird seed, and small portions of malted milk. *Macrostomum* also flourish in pure cultures of rotifers. Artificial cultures are kept best in cool dark places. Those forms taken from springs and from high mountain streams are best cultured at about 15° Centigrade. Where controlled refrigeration is not available, a simple splash system consisting of a fine spray from an ordinary tap over the Petri dish will suffice.

The petroleun jelly made by the Cheseborough Company, New York, N. Y. is very good for rimming cover glasses when it is desired to study the live animal. By regulating the pressure the cover may be raised and lowered, enabling one to study the animal in various degrees of compression.

Fixatives Used.

Allen's P. F. B. 3—poor for cytoplasm—fair for chromosomes. — Allen's P. F. A. 3—poor for cytoplasm—good for chromosomes. — Bouin's—fair for cytoplasm—poor for chromosomes. — Beauchamp's—good for cytoplasm—poor for chromosomes. — Belling's Iron-Aceto-Carmine—excellent for maceration studies on chromosomes. The use of Wratten Filters No. 22 and No. 38-A is indicated. — Fleming's Strong—good for cytoplasm—fair for chromosomes. — Feulgen's—poor for cytoplasm—fair for chromosomes. — Goldsmith's—good for cytoplasm (use hot 50°—60° C)—good for chromosomes. — Gilson's—poor for cytoplasm—poor for chromosomes. — Helley's—good for cytoplasm—good for chromosomes. — Navashin's—fair for ctyoplasm—good for chromosomes. — Petrunkevitch's—poor for cytoplasm—poor for chromosomes. — Schaudinn's—fair for cytoplasm—poor for chromosomes. — Zenker's—fair for cytoplasm—poor for chromosomes.

Stains Used.

Azure-eosin—excellent results in both histological and cytological details. — DELAFIELD'S hematoxylin—fair for whole mounts. — FEULGEN—poor for chromosome detail—shows a small differentiation as pertaining to central bodies. — FLEMMING Triple—excellent for general histological differentiation. — Gentian Violet—fair for gross morphology of chromosomes. — HEIDENHAIN'S Iron-Hematin—fair for cytoplasm—good for chromosomes when used in conjunction with Maheshwaris' technique. — HEIDENHAIN'S Iron-Hematin counter stained with Light Green plus the Maheswari technique—excellent cytological differentiation—best used with hot Goldsmith's fixative. — Intra-vital staining is of especial value in interpretating physiological phenomena. — MALLORY'S Triple—good general differentiation. — Muci-carmine—specific for mucus. — REYNOLD'S Alum-cochineal hematoxylin—good for whole mounts.

Techniques.

1. Anesthetization—Better fixation is obtained if the animal is placed in 5% alcohol for about one minute before applying the fixative. This is especially true in the use of BEAUCHAMP'S fixative.

2. Azure-eosin—As a means of facilitating the study of the Protonephridial system.

(a) Eosin—water soluble	.1	gm.
Dist. H_2O	100	c.c.
(b) Azure II	1.0	gm.
Dist. H_2O	100	c.c.

Stain by mixing 10 c.c. of (a) and 10 c.c. of (b) in 100 c.c. of distilled H_2O. Use two drops of stain to a Petri culture dish containing animals for 24 hours. Protonephridia becomes highly refractive.

3. Eosin—(Water soluble)—leave animals in a relatively strong solution for 12 hours. This accentuates the protonephridia.

4. HATHAWAY'S whole mount or section Dioxan technique.

5. MAHESWARI'S Picric-acid destain as used in conjunction with HEIDENHAIN'S Iron-Hematin technique gives excellent blue-black chromosomes.

6. "Cellophane" embedding boxes made with No. 450 M. T. "Cellophane" have several advantages over other boxes when small objects, such as *Macrostomum*, are being embedded. The *Macrostomum* is dehydrated, cleared, and paraffin is added, without leaving the "Cellophane" box. The transparent box allows such small material to be observed easily under the dissecting microscope. The "Cellophane" separates from the paraffin cleanly. Pipettes with annealed tips are recommended in this technique.

In sectioning material, hard paraffin (58°—60° C.) was found to give the best results. The material used in this study was sectioned with a 12 cm. A. H. THOMAS Company knife blade whose edge was constantly kept at maximum sharpness. A Spencer microtome was employed. Sections were cut at thicknesses ranging from 2 μ to 10 μ. Those cut at 8 μ were preferable.

The microscopic equipment employed in this study included a Bausch und Lomb microscope with an apochromatic objective (N. A. 1.3) for general ase and a Zeiss microscope with a 3 mm. apochromatic H I objective. It is a 60 × and has a numerical aperture of 1.40. This very excellent lens gave

a high degree of resolution. A Bausch and Lomb binocular dissecting microscope was used in gross identification and feeding.

Hathaway's whole mount technique: Any suitable fixative and stain may be used. The animal is washed in water, passed to 50% aqueous Dioxan (diethylene oxide), destained in acid 50% aqueous Dioxan, differentiated in alkaline (Li_2CO_3) 50% aqueous Dioxan, then through two changes of 100% Dioxan. It is then placed in a thin solution of Dioxan and balsam. The animal is now transferred to the slide, straightened and arranged, finally being mounted under the cover in a thick solution of Dioxan and balsam. The advantages of this method are: the number of dehydrating steps is reduced; a minimum of materials is needed; and finally the absence of higher alcohols and xylene reduces hardening of the animal so that it is possible to straighten it just before the addition of the cover.

Hathaway's section technique: Fix materials, run up to paraffin using Dioxan; use xylene to dissolve the paraffin, then use Dioxan for the rest of the technique.

Hathaway's maceration technique: Maceration studies in *Macroo stomum* are facilitated by this method; fix, wash in water, macerate in Karo[1] (white) 8 parts, Delafield's hematoxylin 1 part, alcohol-and-water soluble Eosin Y ($^1/_{10000}$ in absolute alcohol) 1 part, add cover-slip and warm to increase depth of staining. The result is a typical hematoxylin stain contrasted with the Eosin counterstain.

Anatomy.

The length of *Macrostomum* extends approximately from .8 mm. to 2.5 mm. Within a species there is a tendency for the size of sexually mature animals to remain about the same. This is even evident where a species is taken from widely separated areas. The presence or absence of food has its effect upon the size of these animals. It seems that the length is not affected by starvation, but there is a noticeable decrease in the width of the animal. As a rule *Macrostomum* are about five times as long as they are wide. The American *M. appendiculatum* O. Fabr. is a noticeable exception to this rule, in that it is generally only four times as long as wide.

The shape of *Macrostomum* consists in variations of a dorso-ventrally flattened body whose ends are also subject to rounded variations. A lateral view (Fig. 2 in Part I), shows that a flattened ventral side and a gradually arching dorsal crest extends from both ends. The rapidly moving forms tend to be quite flat and slender, while the slow moving, gregarious types have a tendency toward a shorter, more columnar shape.

With the exception of *M. beaufortensis* Ferguson there is

[1] Karo is a corn syrup made by Corn Products Refining Co., Edgewater, N. J.

a lack of body pigmentation. This general bent toward transparency in *Macrostomum* is most apparent in those species inhabitating the high mountain streams. GRAFF (1913, p. 50) reports that specimens of *M. appendiculatum* O. FABR. taken from "des Genfer Sees" were translucent. Usually the only color in the animals is imparted by the enteric food content which ranges from green to brown to yellow. It seems there is a lack of protective coloration.

Most of the organs are bilatero-symmetrically opposed. This undoubtedly increases the efficiency of the nervous, excretory, and reproductive systems.

The epidermis in the twenty-five types of *Macrostomum* that the author has studied in America consists of irregular, roughly pentagonal, flattened cells which rest upon a weakly developed basal membrane, as shown in *M. beaufortensis* FERGUSON (Fig. in Part III) LUTHER (1905, p. 5) gives the following description of the epithelium in *Macrostomum*: The cells are small, not very flat and cuboidal. Those in *M. appendiculatum* O. FABR. (*M. hystrix*) are 10 μ to 15 μ in diameter. The cell-walls are straight or weakly corrugated. The chromatic nuclei of these cells are basally situated and are polymorphic, being either ameboid or lobed. The plasma has a high staining capacity. LUTHER noted the presence of hyaline liquid spaces in the epithelium of living animals. There is a definite layer of granular material just under the basal membrane in *M. bulbostylum* mihi (Fig. in Part III). The epidermis in this species is composed of closely packed columnar cells. In this form there is a peculiar pyriform inclusion in the epithelium which is surrounded by cells with comparatively large nuclei. To the exterior the cells are limited by a membrane bearing cilia. A true cuticula is lacking.

The author has studied three distinct types of *ciliation* in *Macrostomum* in American species; cilia, sensory hairs and spines. A dense coat of cilia covers the entire external body surface of *Macrostomum*. The cilia of *M. obtusum* VEJDOVSKÝ and *M. virida* BENEDEN have been described by LUTHER (1905, p. 26) who remarks that for the most part cilia are found to be longer upon the dorsal body surface than upon the ventral surface. The cilia of these forms are described as having the same caliber. The cilia of American *Macrostomum*, studied so far, measure aobut 6 μ in length. LUTHER (1905, pp. 26—28) noted that the basal bodies appended to the cilia were arranged in rows which were independent of cell limits and that these rows ran obliquely to the long axis of the body.

The present author has studied the basal bodies of living material in *M. tennesseensis* mihi but did not see them aligned in rows.

Sensory hairs are fairly evenly distributed over the body surface in *Macrostomum* and may easily be seen in a lateral aspect.

These tufts of "Tastgeisseln" have previously been studied by LUTHER (1905, pp. 26—28) upon *M. viride* BENEDEN and *M. tuba* GRAFF; FULINSKI and SZYNAL (1932, p. 207) studied them upon *M. tuba* GRAFF, and BENEDEN (1970, p. 118) noted their occurence upon *M. appendiculatum* O. FABR. Other notes of lesser importance upon sensory hairs have been given by von GRAFF (1882, p. 240), ZACHARIAS (1891, p. 236), FUHRMANN (1894, p. 227), VEJDOVSKÝ (1895, p. 152) and LUTHER (1905, p. 26). LUTHER (1905) first indicated that these sensory tufts may serve as tactile processes. LUTHER (1905, p. 27) says that they are sensory organs because they are connected to the nervous system as shown by LANG (1884, pp. 210, 211); because they move slowly; because of their length, and because of their unusual dorsolateral disposition. The cogency of his reasoning is apparent.

The longest hairs in these tufts measure up to 15 μ in American species. Usually they are longer at the body extremities than elsewhere. In *M. viride* BENEDEN they are 75 μ long on the posterior body region. In *M. appendiculatum* O. FABR. (*M. hystrix* OERSTED, LUTHER 1905, pp. 26—28) they are developed in groups of from two to nine and measure about 35 μ in length. One sensory hair in a tuft in this species stands out as discrete, separately y moving structure. In HEIDENHAIN'S hematoxylin they may be seen in sectioned material.

The author, in FERGUSON (1937, p. 26, Fig. 1, *sp*), describes terminal, semi-rigid spines in *M. virginianum* FERGUSON. They are generally longer than sensory hairs, occur singly and are more numerous at the extremities of the body. Apparently they are tactile in function.

"Haftpapillen" are the curious epidermal outgrowths which occupy the posterior rim of the body in some species, GRAFF (1882, Taf. IV, Fig. 16) depicts them as small overlapping processes which serve as an outlet for the slender pyriform mucous gland cells which are located subdermally to them. GRAFF (1882, p. 242, 243, Taf. IV, Fig. 16) states that the "Haftpapillen" of *M. tuba* GRAFF are seen only when they are affixed to the substratum. His figure, however, shows these epidermal outgrowths to be of uniform and general distribution, suggesting that they may be permanent structures. PEREYASLAWZEWA (1892, Pl. 17, Fig. 1) shows them to be present upon the dorsal caudal surface of *M. megalogastricum* PEREYASLAWZEWA. They are confined to the periphery of the caudal region of *M. lineare* ULJANIN, as shown in figure 69, Part VII. These structures are very evident in *M. obtusum* VEJDOVSKÝ, in the spatulate tail region (Fig. 71, Part VII). "Haftpapillen" are shown to be distinctly different from other epidermal processes by FERGUSON (1937, Fig. 3, *hp*) in that they are very slender, regularly spaced outgrowths which are devoid of gland cells. The cytoplasm of these structures is entirely homogeneous.

It is interesting to note that while these "Haftpapillen" are found to occur widely in European species, they have only been studied in one American from to date (*M. beaufortensis* mihi).

Adhesive gland-cells have previously been studied in *Macrostomum* by Graff (1882, p. 170), Graff in Bronn (1908, pp. 2023, 2044, 2098), Luther (1905, p. 7) and Westblad (1923, p. 58).

Adhesive materials in *Macrostomum* are elaborated in three types of cells: mucous cells, adhesive cells, and the rod producing cells. Simple, typical mucous cells occur throughout the epidermis. These cells in American forms are flask-shaped and extend beneath the basal membrane (Fig. in Part III).

Luther (1905, p. 7) referred to these as "Schleimdrüsen". Graff (1882, Taf. IV, Fig. 16) depicts flask-shaped mucous gland cells within the "Haftpapillen" of *M. tuba* Graff. The "Klebdrüsen" of Luther (1905, p. 7) are apparently those described by Graff (1882, Taf. IV, Fig. 16) within the "Haftpapillen" and constitute the second type. A third type of adhesive gland-cell is represented by the so-called "Stäbchendrüsen" of Luther (1905, p. 7). These rhabdoidal gland cells secrete material in discrete forms (Fig. 31, Part IV). These elaborated bodies are designated rhabdites or rhammiten depending upon their size, arrangement within the gland-cell and position within the body.

Rhabdites have been the object of earlier study by Graff (1882, p. 58), Beneden (1870, pp. 118, 119), Luther (1905, pp. 9, 40, Taf. I, Fig. 12, 16), Graff in Bronn (1908, pp. 2033, 2034, Taf. VII, Fig. 1), and Riedel (1932, p. 38, Fig. 12T).

The rhabdites of *M. bulbostylum* mihi are elongated, spindle-shaped structures whose proximal ends (Fig. in Part III) are thin and pointed and whose distal end is acuminately pointed, each end bearing a small tubercle. In this part there is a distinct dark pyramidal inclusion that is stained by Heidenhain's. A peripheral granulation is apparent in the strucure. The smaller lengthened and pointed rhammiten (Fig. in Part III) are homogeneous except for the peripheral granulation. Observations made upon macerated material show that rhabdites are very susceptible to changes in the physical environment. Generally they imbibe water, swell and burst after remaining about five minutes in the macerated condition. It appears that dermal rhabdites do not occur in the genus. The author finds that they are produced sub-dermally (Fig. in Part III) in flask-shaped gland cells whose narrov ducts allow the orientation of numerous rhabdites at the surface. In *M. bulbostylum* mihi the rhabdites never project at right angles but assume an angle of 15° with respect to the body surface. In European forms they are more numerous on the sides and ends of the body. In a cursory examin-

ation this seems to be true in American species, yet a careful study reveals that they have a tendency toward being equally distributed over the entire body. Naturally they stand in bold relief at the thin sides and thin ends of the animal. It would appear that the three types which GRAFF depicted in 1882 are but various developmental stages of a prototype.

This author believes that the adhesive action of the spatulate region in *Macrostomum* develops as a result of the vacuum cup produced at the distal end of rhabdites which are in contact with the substratum (Fig. in Part V). Oftentimes an animal of *M. bulbostylum* mihi may lose large portions of the tail before releasing its hold upon the surface upon which it is attached. This adhesive action of the caudal rhabdites appears only to be produced when the distal ends of these structures are applied at an angle of approximately 15° to the surface.

The author finds that there is a distinct morphological difference between true rhabdites and rhammiten (Fig. in Part III) which are found in the "Stäbchenstraßen" which develop in the neighborhood of the "brain" and send their ducts forward to empty at the very anterior tip of the body. Rhammiten develop from glands between the pharynx and body wall. These rhammiten have a tendency to lie within their ducts in double file in comparison with rhabdites which lie grouped in packets of from six to ten in number. In the anterior part of the body, rhammiten are larger than they are in the posterior body.

The nervous system in *Macrostomum* has been considered by these workers: SCHULTZE (1851, p. 22), BENEDEN (1870, p. 120), HALLEZ (1879, Pl. VI, Fig. 3), GRAFF (1882, Taf. IV, Fig. 1), WAGNER (1890, p. 373), VEJDOVSKÝ (1895, p. 155), LUTHER (1904, p. 75), LUTHER (1905, pp. 18—25), GRAFF in Bronn (1908, p. 2168), RIEDEL (1932, p. 51), and REISINGER (1934, p. 242).

The "brain" has been depicted by the majority of workers as cresent-shaped and composed of two ganglia connected by a commissure which is so short that the cephalic neural mass appears to be but slightly indented along its mid-line. The "brain" is located equidistant from the dorsal and ventral sides of the body. The fibrous tissue is developed as a matrix in the canter of the ganglia while the cell bodies are confined to the periphery as shown by GRAFF (1882, Taf. IV, Fig. 2). This fibrous nerve tissue in *Macrostomum* is constituted of homogeneous and hyaline elements which overlap to present the appearance of a ragged cord made of many

fine strands. In fixation these tissues assume an amorphic finely granular composition with many dendritic extensions from the central mass (Fig. in Part III). This latter figure of the anterior nervous system of *M. bulbostylum* mihi displays antero-ventral, antero-dorsal, and lateral extensions. The pharyngeal ring, which Luther (1905, p. 23) first described, is quite apparent. The extent of the lateral longitudinal nerves from the anterior to the posterior body appears to be a constant feature in *Macrostomum*.

Luther (1905, pp. 18—25) has correlated the swelling in the tail-commissure, as described by Vejdovský (1895, pp. 155, 156) for *M. viride* Beneden, with the increase in activity in the caudal region and the need for better nervous control. Wagner (1891, p. 373) apparently mistook the excretory system for the longitudinal nerves in his description, according to Luther (1905, p. 50).

The eyes of *Macrostomum* are usually located just dorso-posterior to the ganglia of the "brain" within the pseudocoele. These visual structures appear always to have a very slender connection with the "brain". In many species studied by the author the eyes appear to be embedded in the posterior tissues of the "brain".

Schultze (1851, p. 24) first described the eye of *Macrostomum* as having the appearance of a group of fat droplets. Graff (1882, p. 241) depicted it as a "Retinakolben". Luther (1905, pp. 23—25) shows the eye to have a pigment-cup plus a retinal cell (Taf. II, Fig. 9). Here the disk-shaped nucleus of the retina and those of the pigment cells are described. The total length of the eye of *M. appendiculatum* O. Fabr. (*M. hystrix*) is given as 14 μ. Other references of less significance include Beneden (1870, p. 120), Silliman (1885, Fig. 17), Vejdovský (1895, p. 155) and Okugawa (1930, Fig. 5).

The author has noticed that the morphology of the various features of the eye in *Macrostomum* remains constant, and as such might well accede to a more important position as a diagnostic consideration.

Kepner and Stiff (1932, pp. 221—229, Textfig. 1; Pl. 1, Fig. 3, 4) have furnished an excellent commentary upon both the anatomy and the evolutionary significance of the eye of *Macrostomum*. To quote from an abstract of this paper, "what appears to be a variety of *Macrostomum tuba* von Graff has been described in this paper. There is but a single retinula in each eye. This visual cell displays three regions: rhabdome, ellipsoid, and myoid, as does a vertebrates' retinula. Moreover, the accessory pigment associated with the retinula of *M. tuba* is applied to the rhabdome and not to the ellipsoid and myoid; this likewise is similar to the distribution of the pigment about the vertebrate's retinula. An analogy, therefore, may be drawn between the visual cell of the rhabdocoele and that of the vertebrate. This is so strong as to suggest homology."

For an accurate description of the only ciliated pits described in *Macrostomum*, the author turns to the original description as given by Vejdovský (1895, p. 155).

"Diese Grübchen liegen zu beiden Körperseiten etwa in der Höhe der Mundöffnung, doch sind sie ziemlich schwierig zu entdecken; bei den schwimmenden Exemplaren gelang es mir überhaupt nicht, sie zu finden. Erst wenn das Tier sich zu bewegen aufhört und sich nun mehr oder weniger kontrahiert, erscheinen auf der Bauchseite in der erwähnten Körperregion zwei deutliche und tiefe Grübchen, welche denselben Organen der Stenostomiden, Prorhynchiden und Mikrostomiden entsprechen. Man sieht hier eine hypodermale Einstülpung, es gelang mir aber keine gangliöse Anschwellung der feinen Nervenäste an der Basis derselben sicherzustellen. Die erwähnten Nerven ziehen schräg vom Gehirnganglion bis zu den Grübchen. Besondere, auffallend lange Flimmercilien in den Seitengrübchen habe ich auch nicht gefunden."

The alimentary canal in *Macrostomum* is incomplete in that it is divided into mouth, pharynx simplex and blind enteric sack.

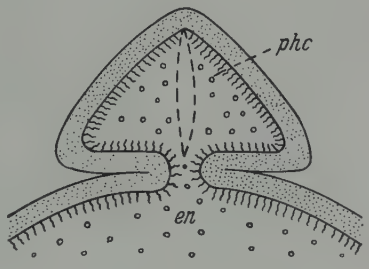


Fig. 1.

In *Macrostomum* the mouth is an elongate longitudinally disposed slit-like opening located midventrally in the first fifth of the body. This opening is bounded by two ciliated lips and open into the pharyngeal cavity. The pharyngeal cavity (Fig. 1) is capable of distending in such a triangular manner that the base of the figure communicates directly with the enteron. This distension, which according to Vedjovský (1895, p. 156) enables the enteric cells to become exposed to the outside, consists of two pairs of dilations which run obliquely backwards both left and right to the body wall. This dilation is aided by muscle-fibers which extend from the pharynx both posteriorly and laterally. Luther (1905, p. 15) remarks that the pharyngeal cilia (6.4 μ long) resemble those of the Eumesostomineen in that they are short, thick, straight and extend up to the enteron. The pharyngeal cells are drawn out in the longitudinal direction of this structure. The plasma of these cells shows vertical striations. It is outwardly limited by the ciliary basal bodies. The nuclei are basally located. In *M. bulbostylum* mihi the limits of the cells of the pharyngeal epithelium are indistinct. These cells are somewhat longer than those of the external body surface, measuring about 9 μ. The nuclei, in Heidenhain's pre-

paration, are granular. The pharynx appears to be the true stomadeum since its epithelium is a derivative of the ectoderm or epidermis.

The essential organ of digestion is the enteron in *Macrostomum*. It is a simple rod-like sack with weakly undulant walls. These shallow diverticula are more apparent when the enteron is not distended with food.

The ciliary processes of the enteric sack are denoted as flagella in this study since these structures are much longer than ordinary body surface cilia and since they employ an undulating non-synchronized motion which keeps the gut contents moving. These enteric flagella measure about 10 μ in length. The musculature of the enteric sack consists of inner circularly and outer longitudinally disposed fibers. LUTHER (1905, p. 18) noticed that the circular ones were thin in comparison to the thicker outer fibers. Radiating muscle fibers, from the dorsal wall of the enteron to the body-wall, hold the gut in place. These radiating fibers branch at their distal ends. The epithelium of the gut is always provided with flagella which are longer than the cilia of the external body surface. The highly flexible enteron may be variously displaced by the outer organs especially in the posterior regions of the body.

The space between the alimentary canal and the epidermis is designated the pseudocoele and contains fluid, various parenchymatous cells, muscle fibers, protonephridia and the organs comprising the reproductive systems. The interstices of the pseudocoele impress one as being filled with a fluid or lymph which bathes the parenchymal elements, other cells and organs. This lymph appears to be a precursor of the circulatory medium of higher forms in that it receives the nutritive materials from the enteron and aids in transporting it to the parts of the body. In this hyaline fluid, the cellular elements of the parenchyma appear to exist as a syncytium.

The musculature of *Macrostomum* has been well worked out by Luther (1905). The skin-muscle-sheath contains a set of inner longitudinal, an outer circular, and an inner diagonal set of muscles. The circular muscles are relatively thin and abundant. In *M. tuba* von GRAFF diagonal muscles are 2 μ in caliber and are dorsally located in the tail and ventraly placed in the anterior body. Muscles fibers may or may not be regularly spaced. The longitudinal muscle fibers of *M. tuba* von GRAFF are well developed (2 μ in ca-

liber) in the ventro-posterior body. In LUTHER (1905, T. II, Fig. 10) they are shown coursing over one another. Apparently they penetrate the structure of the testes. In *M. appendiculatum* O. FABR. the muscle fibers anterior to the "brain" and in the tail are strongly developed being up to 6 μ thickness. Before the brain there is a strong pair of muscles which cross from the upper right to the lower left and vice-versa. The anterior body also contains many retractors which extend backward to the body sides. The interlacing dorso-ventral bands are pressed aside by the enteron and the sex organs. All of the muscle fibers in *Macrostomum*, with the exception of the epidermal muscle sheath, branch in their ends. These fibers are eosinophilic in the present author's preparations. The nuclei lie in a small amount of plasma embedded in the muscle fibers as shown in LUTHER (1905, Taf. II, Fig. 5 *k*).

The excretory system in this genus is one of high development for an animal so low in the evolutionary scale. It is bilateral, being composed of two main stems with branching excretory ducts which terminate in flame cells (Fig. in Part V) serving all regions of the body. There may or may not be croses stems to the system. The constant action of the fused cilia in the flame cells presumably produces the necessary force which keeps the excretory material in motion. The main stems are much coiled to accommodate any unusual lengthening of the body. The external openings are recorded as varying in their number and position. In certain American species this author has observed the protonephridia apparently to open into the pharyngeal cavity while in certain others he has definitely seen them open dorsally in an antero-lateral position. Usually the very small caliber of the protonephridia precludes an accurate study of the system.

The male reproductive system is composed of paired testes, vasa deferentia, a single vesicula seminalis, a single vesicula granulorum and a single penis consisting of its muscular tunic and stilette, and a male gonopore. The elongated, semi-oval testes are located latero-ventrally in the posterior part of the first half of the body. The testes, much as in higher forms, are adapted to a division of labor with respect to the production of the sperm cells. The anterior portion is given over to the early growth and maturation stages of the sperm cells. The middle portion contains sperm cells with and without their heads buried in nursing cells, while the most posterior region usually contains an accumulation of mature sperm cells awaiting their journey down the vas deferens. Usually the

mesial surface of a testis is irregular while the lateral surface conforms more or less to the body contour. Interlacing muscular bands are present within its walls.

From the posterior tip of each testis, a vas deferens extends caudally untill it reaches the posterior end of the enteron where it bends mesially to join with its counterpart of the opposite side in the mid-line of the body. A as deferens occupies a position in the parenchyma midway between the body-wall and the enteron. When a vas deferens is empty it is a tubule of approximately the same caliber as that of a protonephridium; however it may become distended to serve large numbers of sperm which occlude its lumen. A false vesicula seminalis may be formed at this point during the passage of sperm cells. The entrance of the common vas deferens into the vesicula seminalis is ciliated.

The ciliated portal of the vesicula seminalis serves to drive sperm cells into this storage structure proper where they are retained by a thick walled muscular sack. Here the sperm cells are kept in constant rotation, to become massed as a bolus, awaiting subsequent ejection into the vesicula granulorum. As many as three interlacing layers of muscular fibers are found within the walls of the vesicula seminalis. The muscular walls of the vesicula seminalis are so elastic as to allow an inordinate distension at times, which greatly increases the lumen of the structure, but despite this, the musculature obviously aids in driving sperm cells into the vesicula granulorum.

The entrance into the vesicula granulorum is guarded by a sphincter. Generally ciliated, vertically disposed septa divide the antero-portal region of the vesicula granulorum into several chambers. Granular material enters the vesicula granulorum at its connection with the vesicula seminalis. Granule-producing gland cells, of a follicular nature, are usually located close to the vesicula granulorum at the ductus ejaculatorius. The granules of these cells are eosinophylic. The walls of the vesicula granulorum are supplied with diagonal muscles which are continuous with the muscular tunic of the penis. Granular material is disposed in the granulorum either as discrete granules or packed closely together having the appearance of platelets. The granular material tends to become concentrated near or in the base of the penis stilette.

Sperm cells are likewise driven towards the base of the penis-stilette by the action of the cilia of these ciliated chambers. Near the base of the stilette sperm cells are mixed with granular ma-

terial and then ejaculated through the tube apparently by means of the contraction of the walls of the vesicula granulorum.

The sperm cells have a peculiar structure. The form varies slightly in the different *Macrostomum* the author has examined. Most generally they display three regions: feeler, body and tail. Usually semi-rigid setae ("Nebelgeißeln") extend latero-posteriorly from the anterior part of the cell. The use of setae is unknown; perhaps they keep the sperm cell from backing out of the egg once penetration has been accomplished! The long feeler reacts positively to any object with which it comes in contact by making an effort at penetration.

The penis-stilette has some features which are compatible with utility and adaption, and some which are not. This cuticular structure is generally in the shape of a funnel whose base is connected with the vesicula granulorum and whose spout, or distal opening is found near the male gonopore. The utility of the general plan of a funnel is obvious, for the penis-stilette must be extruded and caused to penetrate the other's female genital atrium where sperm cells are deposited. A lengthened tube of a funnel shape is highly efficient for such a purpose, yet one cannot offer an explanation for the very peculiar bends which are to be found in the various species. The tube may even have a complete right angle bend plus a few curves. The distal termination may vary from a sharply pointed end to a bluntly knobbed end. Again, the utility of such terminations is purely conjectural. The penis-stilette is housed in a set of muscles which ostensibly aid in drawing it in line with the male gonopore and project it far into the other animal in copulation. The protractor muscles are shown in a Fig. Part III.

The female reproductive system is composed of two ovaries, oviducts, a common oviduct, a genital atrium, a female gonopore and its accessory glands. The author has noticed that there is very little variation of these organs in the various species.

Paired ovaries are embedded in the parenchyma in a latero-dorsal position, lying slightly anterior in the animal. The ovaries in *Macrostomum* range from follicular to semi-follicular types. The ovaries of the American species are usually highly indented structures which do not approximate the true follicular conditions as figured by Luther (1905, Fig. 30) for *M. tuba* von Graff. A Fig. in Part III shows many follicles which empty into the "Sammelgang". A unique spheroidal space in the common oviduct

accomodates the maturing oöcytes before they reach their definite position in the genital atrium. LUTHER remarks that there is no ovarian "Hüllmembran" in *Macrostomum*. The oviducts, which extend latero-caudally from each ovary, are usually indistinct when eggs are absent, for their walls are very thin. Caudally, the oviducts bend mesially to join in the mid-line.

The organs of the female reproductive system are very elastic. As these organs respond to the stretching of the animal's body their oöcytic contents seem to "flow" from one part to another. Just before deposition a dark brown shell is formed giving the egg a fixed spheroidal shape.

The wall of the female genital atrium consists of a ciliated epithelium whose cells may be either cubical or flat, depending upon the distension of the structure. *M. viride* BENEDEN, as described in LUTHER (1905, p. 47) does not have a ciliated epithelium of the female genital atrium. The ciliated female gonopore extends obliquely ventro-caudally to the exterior. The epithelium is quite thick at the mouth of the gonopore. The glands which are associated with the female gonopore may converge at the dorsal lip of the female gonopore in some forms, whereas, in other species these accessory gland-cells open to the exterior decidedly dorsal to the female gonopore. The radiating secretions of these glands resemble blunt rhabdites.

The mechanism of the hermaphroditic sexual apparatus, which is persistent throughout the genus, is such as to render self-fertilization impossible, yet an observation has been made by this author of sperm cells in a maceration showing a positive affinity for the egg of the same individual. The male copulatory organ may possibly be used as a weapon. This may not preclude the bare possibility of the sperm cells finding their way to the egg by diapedesis.

Über parasitische Lernaeopodiden von Balaton-Fischen (Ungarn).

Von Fritz Geyer.

(Aus der Hydrobiologischen Anstalt der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft Plön und dem Ungarischen Biologischen Forschungsinstitut Tihany[1].)

(Mit 17 Abbildungen.)

Eingeg. 30. Mai 1939.

Zu den häufigsten parasitischen Copepoden der Balaton-Fische gehören neben *Ergasilus sieboldi* Nordm. (Geyer 1939) die Lernaeopodiden *Achtheres percarum* Nordm. und *Tracheliastes maculatus* Kollar, über die kurz einige Beobachtungen mitgeteilt werden sollen.

1. *Achtheres percarum* Nordm. 1932.

Von der Gattung *Achtheres* Nordm. sind im Laufe der Zeit neben der Art Nordmanns zwei weitere percidenbewohnende Arten bekanntgeworden, und zwar *Achtheres sandrae* Gadd (1904) vom Zander und *Achtheres sibirica* Messjatzeff (1926) vom Flußbarsch des Baikalsees, die sich von *Achtheres percarum* in vieler Hinsicht unterscheiden sollten. Markewitsch (1932) gebührt das Verdienst, nachgewiesen zu haben, daß es sich bei allen drei »Arten« um weiter nichts handelt, als den alten *Achtheres percarum* Nordm. 1832, daß es sich bei der Aufstellung der »neuen« Arten um Ungenauigkeiten in der Beobachtung gehandelt hat. — Da der Zander des Balaton — im Gegensatz zum Barsch — in hohem Prozentsatz von diesem Parasiten befallen ist, hatte ich Gelegenheit, dahingehende Beobachtungen zu machen, daß sich der *Achtheres* des Balaton-Zanders — wenn überhaupt — nur unbedeutend von *Achtheres percarum* Nordm. in der Markewitschschen Fassung unterscheidet, daß wir es also auch hier mit *A. percarum* Nordm. zu tun haben, was die Ansicht von Markewitsch unterstützt.

An Einzelheiten im Bau der Gliedmaßen der Weibchen ist folgendes zu bemerken.

Die erste Antenne trägt fast stets an der Spitze des dritten Gliedes vier ungleich lange Borsten, ebenso das mittlere und das Basalglied je eine. Genau so ist die Beborstung der ersten Antenne des Männchens. Die zweite Antenne stimmt ebenfalls mit der Abb. 3 von Markewitsch (1932, S. 63) im wesentlichen überein. Als Unterschied sei hervorgehoben eine mit Stacheln besetzte Warze auf dem eingliedrigen Außenast und auf dem terminalen Glied des Innenastes neben dem großen Haken nicht zwei, sondern drei kleinere Dornen, von denen einer etwas von der Spitze weggerückt ist (Abb. 1). Die Mandibeln haben insgesamt acht

[1] Für stets weitgehendes Entgegenkommen während meines Aufenthaltes im Ungarischen Biologischen Forschungsinstitut danke ich aufrichtig den Herren Direktoren und allen Damen und Herren des Instituts.

deutlich sichtbare Zacken, von denen die ersten beiden (Hauptzähnchen nach Kurz 1877) etwas von den übrigen sechs weggerückt sind. In der Lücke kann man sehr oft einen neunten kleineren Zahn beobachten (vgl. Nordmann 1832). Die männlichen Mandibeln weisen keine Unterschiede auf. Die ersten Maxillen des Weibchens entsprechen den von Messjatzeff (1926) seinerzeit als für *A. sibirica* charakteristisch beschriebenen. Sie haben drei Endborsten, deren innerste nach innen und unten gebogen ist. Ferner ist eine vierte Borste an der Basis der ersten Maxille auf einer Vorwölbung

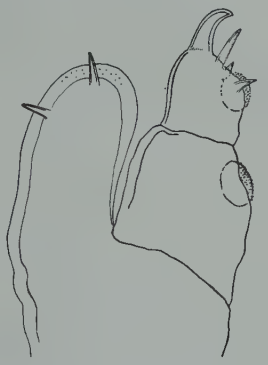
1. 2. 3.

Abb. 1. *Achtheres percarum* Nordm. ♀. 2. Antenne. 350 ×.
Abb. 2. *Achtheres percarum* Nordm. ♀. Rechte 1. Maxille, ventral. 350 ×.
Abb. 3. *Achtheres percarum* Nordm. ♀. Postabdomen, dorsal. 160 ×.

zu beobachten (Abb. 2). Diese Beobachtung deckt sich ebenfalls mit der für *A. percarum* Nordm. von Markewitsch (l. c.) gemachten. Beim Männchen fehlt die vierte Borste an der Basis der ersten Maxille. Die »Arme« (zweite Maxillen) zeigen keine Besonderheit, ebenso entsprechen die Maxillipeden des Weibchens ganz denen, die von Markewitsch (1932, Abb. 5, S. 39) für *A. percarum* angegeben werden. Der vierte kleine Zacken ist ebenfalls stets vorhanden. Der *A. sandrae* Gadd's (l. c.) sollte sich neben der Größe hauptsächlich durch den Besitz von zwei gegliederten Anhängen am Postabdomen auszeichnen, die Messjatzeff (1925) für seinen *A. sibirica* als »rudimentäre Extremitäten in Form von kleinen Höckern« anspricht. Beim *Achtheres* des Balaton-Zanders ließen sich in jedem Falle beim Weibchen solche Anhänge des Postabdomens feststellen. Betrachtet man das Postabdomen von der Dorsalseite (Abb. 3), so sieht man rechts und links je einen Vorsprung, der an seiner Spitze einen in der Längsrichtung des

Tieres nach hinten gerichteten birnenförmigen Ansatz trägt. Von einer Gliederung dieser Fortsätze (vgl. Gadd 1904, Taf. 1, Fig. 3) ist nichts wahrzunehmen. Betrachtet man aber die Anhänge von der Ventralseite (Abb. 4), so wird eine Gliederung der Fortsätze vorgetäuscht, da sie auf dieser Seite häufig Falten tragen. Es

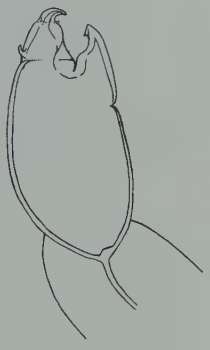
4.



5.

Abb. 4. *Achtheres percarum* Nordm. ♀. Postabdomen, ventral. 125 ×.
Abb. 5. *Achtheres percarum* Nordm. ♂. 2. Antenne. 375 ×.

6.



7.

Abb. 6. *Achtheres percarum* Nordm. ♂. 2. Maxille. 90 ×.
Abb. 7. *Achtheres percarum* Nordm. ♂. Rechter Maxilliped, ventral. 100 ×.

ist möglich, daß dieses zur Vorstellung einer Gliederung bei Gadd führte. Die zweiten Antennen des Männchens (Abb. 5) unterscheiden sich etwas von denen des Weibchens. Der Außenast ist kürzer als der innere, an ihm konnten nur zwei weit auseinanderliegende größere Zacken festgestellt werden, neben kleinen Spitzen am terminalen Ende. Der Innenast ist dem des Weibchen sehr ähnlich, ein dritter kleiner Dorn ist auch hier vorhanden. Die zweiten Maxillen[2] [äußere Maxillarfüße bei Claus (1862), Maxillarfüße

[2] In der Terminologie bin ich Zandt (1935) gefolgt.

bei Markewitsch (1932) und Messjatzeff (1926)] entsprechen der Beschreibung Messjatzeffs und damit der Markewitschs (1932). Dem großen gebogenen Dorn sind auch beim *Achtheres* des Balaton-Zanders 8—10 Zacken auf engem Raum gegenübergestellt (Abb. 6). In Übereinstimmung mit Markewitsch (1932) konnte ich auf der Außenseite der Basis der äußeren Klaue des Maxillarfußes eine nach der Spitze der Extremität gerichtete, gebogene Borste feststellen. Außerdem war an der Innenseite des Hakens ein kleiner Zacken wahrzunehmen, ähnlich wie Zandt (1935) es auf Taf. 7, Fig. 35 für *Achtheres pseudobasanistes* syn. *Basanistes coregoni* (Neresheimer) abbildet (Abb. 7).

Der *Achtheres* des Zanders des Balaton ist also — obwohl er nur auf diesem und nicht auf dem ebenfalls nicht seltenen Fluß-Barsch vorkommt — *Achtheres percarum* Nordm.

In der ungarischen Fauna ist *A. percarum* seit Margo (1879) bekannt, der ihn »in der Mundhöhle des Barsches in mehreren Fällen« (übers.) fand. Nach Sostarič (1888) wurde er in Zagreb und Varasd (Kroatien) (zit. n. E. Daday, 1918) gefunden. Diese Fundorte gehören heute nicht mehr zu Ungarn. Durch die Rückkehr oberungarischer Gebiete im November 1938 sind einige bisher für die Tschechoslowakei bekannt gewesene Fundorte (Monod-Vladykov 1931) zu Ungarn zurückgekommen, und zwar Theiß bei Csap und Ung bei Ungvár, wo die Parasiten auf *Luciperca volgensis* (Pall.) und *Perca fluviatilis* L. vorkommen. Da dies bisher die einzigen bekanntgewordenen Fundorte des Parasiten in Ungarn sind, stellt die Auffindung von *A. percarum* im Balaton damit eine neue Art für den Balaton fest.

Der Parasit ist auf dem Zander des Balaton sehr häufig, er scheint jedoch nicht Fische jeder Größe in gleicher Stärke zu besiedeln, sondern solche von mittlerer Länge zu bevorzugen. Am 25. 8. wurden vier daraufhin untersuchte Zander von 18—31 cm Länge als mit ihm befallen befunden, mit vier bis sieben Tieren. Von acht am 7. 9. untersuchten Zandern von 6.5 bis 15.4 cm Länge erwiesen sich nur zwei Tiere (25%) von 10.6 und 12.8 cm Länge als Parasitenträger, und zwar mit ein und zwei Schmarotzern. Der 10.6 cm lange Fisch war der kleinste, der mit Parasiten besetzt jemals angetroffen wurde. Die Masse der im Frühjahr geschlüpften Jung-Zander war im Herbst noch parasitenfrei. Am 22. 9. wurden von sechs Zandern von 19—22 cm Länge 66 Schmarotzer abgelesen, das sind im Mittel für jeden einzelnen Fisch 11 Stück. 29 Zander von 22—34 cm Länge untersuchte ich genauer noch am 23. 11., von denen 25 von *Achtheres* befallen waren. Dieser Fang wies damit eine Befallstärke von 93% auf. Die Anzahl der Parasiten auf den einzelnen Fischen schwankte von 1—32 Stück, wobei die Mehrzahl der Parasiten auf den kleineren Fischen saß. Z. B. hatte ein 22 cm langer Zander 32, ein solcher von 26 cm 23, einer von 24 cm 17 Parasiten. Die größeren Tiere des Fanges trugen nur noch einzelne Schmarotzer. Von größeren Zandern fand ich zweimal ein Tier mit Parasiten befallen, und zwar eins von 45 cm mit 5 Stück und eins von 53 cm mit 2 Stück. Mehrere untersuchte Groß-Zander wurden als parasitenfrei befunden, so daß man nach obigen Zahlen

annehmen kann, daß mittlere Fische im Balaton stärker befallen werden. — Die Zander des Balaton scheinen in ähnlicher Stärke von *Achtheres* befallen zu sein wie die der Ostpreußischen Haffe, von denen Wegener (1909) — allerdings noch für *A. sandrae* Gadd — 52.5% als befallen angibt.

Der Sitz der Parasiten ist die gesamte Mund- und Kiemenhöhle, mit Ausnahme der Kiemen selbst. Auf diesen habe ich sie — im Gegensatz zu Wegener (1909) und Voigt (1903) — nie angetroffen, sondern meist auf den Kiemenbögen, auf denen sie recht fest verankert sind. Besonders bevorzugt sind die Innenseiten der Kiemendeckel, während ich auf der Zunge nur selten Parasiten fand, von denen Wegener (l. c.) beim Barsch stärkeren Befall berichtet.

Weibchen mit Eiersäckchen und Männchen wurden während der vier Monate, aus denen obige Beobachtungen stammen, nicht immer in gleicher

Abb. 8. *Achtheres percarum* Nordm. In Copula. 15 ×.

Anzahl angetroffen. Die 21 im August eingesammelten Parasiten waren nur Weibchen, die mit Ausnahme von zwei Tieren sämtliche prall gefüllte Eiersäcke besaßen. Am 7. 9. wurden ein Männchen und zwei Weibchen gefunden, von denen nur eins Eiersäckchen hatte. Fünf weitere *Achtheres* von einem Groß-Zander vom 14. 9. waren Weibchen mit reifen Eiersäcken, die durch besondere Größe auffielen. Am 22. 9. wurden von 60 Weibchen bei 38 Eiersäcke angetroffen. Teilweise war jedoch nur ein Eiersäckchen ausgebildet, oder die Eiersäckchen waren ungleich gefüllt. In einzelnen Fällen waren sie auch ganz leer bei unverletzter Hülle. Ähnliche Beobachtungen konnte bereits Claus (1862) machen. Dieser Fang enthielt auch die meisten Männchen, nämlich insgesamt fünf Stück, von denen sich zwei mit Weibchen in Kopulation befanden. Bei dieser faßt das Männchen das Postabdomen des Weibchens von der Dorsalseite her mit seinen Maxillipeden und heftet mit den zweiten Maxillen die Spermatophore an die Receptacula seminis, ähnlich,

wie von *Achtheres pseudobasanistes* beschrieben (Zandt 1935) (Abb. 8). Wahrscheinlich nähert sich das Männchen dem Weibchen vom »Kopf« her, da ja in normaler Haltung am Wirt dessen Postabdomen dem Substrat anliegt. So erklärt sich die eigenartige Lage des Männchens bei dem losgelösten Weibchen in der Abbildung. Bei dem Weibchen der Abb. 8 wurde eine entleerte Spermatophore noch angeheftet gefunden. Sie war von länglich-eiförmiger Gestalt, und ihr Zuleitungsschlauch war mehrmals um beide Receptacula seminis herumgewickelt (vgl. Claus 1862). Diese Spermatophore ist auf unserer Abb. 8 zwischen Postabdomen und Maxillipeden schwach zu sehen. — Weitere 202 Parasiten wurden im November untersucht, von denen nur sechs Eiersäckchen trugen. Viele von diesen Tieren zeichneten sich aus durch besondere Schlankheit, was darauf hinweist, daß sie unbefruchtet waren (Claus 1862). Die Zahlen deuten darauf hin, daß die Hauptvermehrungszeit des Parasiten auch im Balaton in den Sommer fällt, ähnlich wie es Wegener (1909) für *A. percarum* des Barsches in Ostpreußen festgestellt hat (Mai—Oktober). Leider war es nicht möglich, Zander auch im Dezember und Januar zu untersuchen, so daß nicht festgestellt werden konnte, ob der Prozentsatz der Tiere ohne Eiersäcke auch in den anderen Wintermonaten so gering blieb, oder ob wir mit den Tieren des November nur eine »neue Generation« erfaßten, die noch keine Eiersäcke gebildet haben konnte. Jedenfalls enthielt der Fang keine Männchen, die doch bei 202 Parasiten hätten gefunden werden müssen, wenn sie vorhanden gewesen wären. Vielleicht sind diese Weibchen schon früher befruchtet worden, aber zur Bildung der Eiersäckchen schreiten sie erst im Frühjahr. Es wäre interessant und wichtig zugleich, die jährliche Entwicklung eines so häufigen und unter Umständen wirtschaftlich bedeutsamen Parasiten zu klären und die Hauptinfektionszeiten festzustellen, wofür das Forschungsinstitut Tihany durch seine ausgezeichnete Lage hervorragende Gelegenheit böte.

Die Größe der Parasiten ist sehr verschieden. Es werden angegeben für den *A. percarum* vom Barsch 3—3.3 mm, Eiersäckchen 1.7—1.9 mm (Wegener 1903); 4.5 mm, mit Eiersäcken bis 7 mm (Wilson 1915); 3—5 mm, Eiersäcke 1.7—2.5 mm (Pesta 1935); 3.8 mm (Messjatzeff 1926). Für »*A. sandrae*« Gadd gilt 3.5 mm (Gadd 1904); 3.8—4.0 mm, Eiersäcke 3.5—4.3 mm (Wegener 1909). Die unterschiedliche Größe zwischen den Tieren von verschiedenen Wirten wurde mit bei der Aufstellung der verschiedenen »Arten« herangezogen. Daß diese aber kaum irgendwelche Bedeutung hat, hat schon Markewitsch (1932) genügend klargelegt. —

Auch in vorliegendem Material konnten wir Tiere mit reifen Eiersäckchen (auf diese beziehen sich die Größenangaben obengenannter Autoren) von ganz verschiedener Größe feststellen. In unserem Falle wurden die Längen von der Dorsalseite des Cephalothorax, die gewöhnlich senkrecht zur Körperlängsachse liegt, bis zur Spitze des Postabdomens gemessen, also ohne »Arme«. Bei 19 Parasiten im August betrug die mittlere Körperlänge 2.2 mm (von 2.08—2.56 mm), die der Eiersäckchen 1.35 mm (von 0.96—1.76 mm). Dabei haben die größten Tiere nicht immer die größten Eiersäckchen, oft ist das Verhältnis gerade umgekehrt. Die größten Parasiten wurden im September eingesammelt. Fünf Tiere waren im Mittel 2.82 mm lang (von 2.6—3.44 mm), mit Eiersäckchen von 1.88 mm (1.40—2.28 mm). Bei 38 eiertragenden Weibchen vom 22. 9. ließ sich eine mittlere Körperlänge von 2.36 mm errechnen,

die Eiersäckchen waren 1.26 mm lang. Aus demselben Fang zeigten 22 Weibchen ohne Eiersäckchen eine Körperlänge von 2.28 mm, sie unterschieden sich als nicht von den eiertragenden Tieren. Im November maßen die eierlosen Tiere im Mittel 2.19 mm, die sechs Tiere mit Eiersäckchen 2.26 mm, die Eiersäckchen 1.15 mm. Die Größe der Männchen betrug im Mittel 2.04 mm (von 1.68—2.08 mm). Die Größenunterschiede, die bei den eiertragenden Weibchen auch in denselben Zeiten des Jahres bestehen, werden am deutlichsten in Abb. 9, die ein Weibchen vom 14. 9. (groß) und ein solches vom 25. 8. (klein) zeigt.

Neben den Größenunterschieden wurde bei der Aufstellung des *Achtheres sandrae* auch der andere Wirt als charakteristisch

Abb. 9. *Achtheres percarum* Nordm. ♀. Größenunterschiede. 12×.

herangezogen. In diesem Zusammenhang ist interessant, daß *A. percarum* Nordm. im Balaton trotz seines reichen Vorkommens nur auf dem Zander und nicht auf dem Barsch gefunden wurde. Es wurden im Laufe der Zeit etwa 60 Barsche genau auf das Vorkommen des Schmarotzers hin untersucht, jedoch mit negativen Befunden. Aus den Angaben anderer Autoren geht auch hervor (im Gegensatz zu den vorliegenden), daß es sich bei dem *Achtheres* des Zanders meistens um größere Tiere handelt. Diese Unterschiede könnten natürlich rein auf ökologischer Variabilität beruhen, es kann sich aber auch um physiologisch bedingte Unterschiede handeln, so daß wir etwa bei dem *Achtheres* des Barsches

und dem des Zanders physiologische Rassen vor uns hätten. Diese Frage könnte durch Umsiedlung der Zander-*Achtheres* auf den *Achtheres*-freien Barsch des Balaton einer Klärung zugeführt werden. Natürlich müßte diese Umsiedlung mit den jüngsten freibeweglichen Stadien vorgenommen werden, da der ausgewachsene Parasit am Wirt fest verankert ist. Die Züchtung der Larvenformen dürfte ja nach der von Zandt (1935) erprobten und erfolgreich durchgeführten Methode keine besonderen Schwierigkeiten bereiten. Solche Untersuchungen waren bereits geplant, konnten aber wegen anderer Arbeiten erst in Angriff genommen werden, als die Mehrzahl der Parasiten keine Eiersäckchen mehr hatte, so daß die Versuche fehlschlugen.

In vielen Fällen wurden die Parasiten von peritrichen Infusorien eingehüllt gefunden, und zwar von *Epistylis nympharum*[3] nach Roux.

2. *Tracheliastes maculatus* Kollar 1836.

Dieser Lernaeopodide wurde zuerst von Kollar (1836) beschrieben, der ihn »in Cyprino Brama, sqamis affixus« fand. Woher Kollar sein Material bezog, geht aus der Arbeit nicht direkt hervor. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß es aus Ungarn stammte, da der Wiener Fischmarkt zu jenen Zeiten reichlich mit Fischen aus ungarischen Gebieten beschickt wurde. Bei einer anderen Art in derselben Arbeit (*Tracheliastes stellifer* Kollar) gibt er nämlich an, daß sie von Welsen aus Ungarn stammt. Danach ist der Parasit nicht von vielen Orten bekannt geworden. Zaddach (1846, zit. nach Wegener 1909, S. 196 und 260) wies ihn in Ostpreußen auf den Kiemen von *Abramis brama* nach. Gadd (1904) nennt als Fundorte in Finnland Lojo sjö (*Abramis brama* L. und *Blicca björkna* L.) und Kyrkslätt (*Abramis brama* L.). Neresheimer (1909b) führt ihn ohne Fundortsangabe für Deutschland an, und zwar an den Schuppen von *Abramis brama*. Nach Järnefelt (1921) kommt *Tracheliastes maculatus* im Tuusulasee (Finnland) auf dem Brachsen vor, und zwar bei 42.1% der überhaupt mit Parasiten infizierten Fische (10.5% des gesamten Fischbestandes). Ein weiteres Vorkommen für Finnland wird von Odenwall (1929/30) aus Lappa-Järvi gemeldet, wo der Parasit in großen Mengen ebenfalls auf den Schuppen der Brachsen lebt. Odenwall macht diese Angaben allerdings für einen von ihm neu aufgestellten *Tracheliastes fecundus*, doch Markewitsch (1934) wies die Identität mit unserer Art nach. Eine Anzahl Fundorte nennt Markewitsch (1934) für Rußland. So den Dnjepr bei Kiew, wo er gewöhnlich an Schuppen von Brachsen, seltener an Güster anzutreffen ist. Weiter findet er sich im Finnischen Meerbusen und in Seen des Leningrader Gebietes. Besonders werden noch erwähnt Fischmarkt Kiew und Starosselje. Nach diesem Autor fand ihn v. Nordmann bei Odessa. Neuerdings erwähnt Schäperclaus (1938) für die deutschen Haffe und Küstengewässer einen *Tracheliastes*-Befall der Bleie, wobei es sich wahr-

[3] Für die Bestimmung danke ich Frl. Dr. Stiller, Szeged.

scheinlich ebenfalls um *Tr. maculatus* Kollar handelt, da die Parasiten nach freundlicher brieflicher Mitteilung von Herrn Prof. Dr. Schäperclaus an den Schuppen — aber auch an sämtlichen Flossen — der Fische angeheftet sind.

Für Ungarn ist bisher ein Vorkommen dieses Parasiten nicht verzeichnet gewesen, so daß dessen Auffinden im Balaton eine für Ungarn neue Art feststellt. Lediglich *Tracheliastes polycolpus* Nordm. wird von Margó (1876) angegeben, und die für letztere Art der Gattung bei Monod-Vladykov (1931) für die Tschechoslowakei angegebenen Fundorte gelten jetzt für Ungarn. Dieser neue Fund von *Tr. maculatus* fügt sich den bisherigen Fundorten recht gut ein, so daß wir annehmen müssen, daß der Parasit eine vorwiegend östliche Verbreitung besitzt.

Als Wirt wurde im Balaton ausschließlich der Brachsen (*Abramis brama* L.) angetroffen, an dessen Schuppen er angeheftet sitzt. Dies stimmt mit den Angaben der meisten anderen Autoren überein.

Da wir über diesen Vertreter der Lernaeopodiden wenig detaillierte Angaben im besonderen über den Bau der Gliedmaßen und eiertragende Weibchen besitzen, seien zunächst einige morphologische Bemerkungen gemacht.

Nach Kollar unterscheidet sich diese Form von der Hauptform (*Tr. polycolpus* Nordm. 1832) »hauptsächlich durch ihre Farbe, durch einen längeren Stiel, der von der Vereinigung der Arme ausgeht (Haftapparat, Verf.), und endlich durch ihren Aufenthalt«. Ferner besitzt sie rostfarbene Flecken am Abdomen. »Die Mundteile ... stimmen im wesentlichen bei beiden Arten überein.« Die allgemeinen Körperproportionen gehen aus Kollars Zeichnung hervor. Danach sind die »Arme« länger als der Rumpf. Weibchen mit Eiersäckchen haben Kollar nicht vorgelegen. Die einzige genauere Beschreibung der Gliedmaßen bezieht sich auf die Maxillipeden (Vorderbeine bei Kollar), die als Rudimente angesehen werden, »nach oben spitzig zulaufend und am Ende mit einem nach innen verbogenen Haken versehen« sind (S. 85). Als Größen werden angegeben für den Rumpf 5 mm, den »Kopf« 2 mm und die ausgestreckten »Arme« 6 mm (Pesta 1932).

Die Tiere des Balaton stimmen in der Färbung mit der Beschreibung Kollars überein. Im Leben sind sie bläulich, so daß sie auf dem feuchtglänzenden Brachsen bei nicht zu genauer Betrachtung leicht übersehen werden können. Rostfarbene Pigmente waren überall am Abdomen, sowie teilweise am Cephalothorax vorhanden, nach Kollar finden sie sich nur am Hinterende. Die Größenverhältnisse gehen aus folgender Zusammenstellung hervor. Angaben in mm, die eingeklammerten Zahlen geben für die Mittelwerte die Individuenzahlen an.

	Mittelwert	Variationsbreite
»Arme«	4.70 (16)	3.60—6.48
Abdomen	4.15 (16)	3.20—6.00
Cephalothorax	1.87 (16)	1.52—2.52
Haftapparat	0.63 (13)	0.48—0.72
Gesamtlänge	8.84 (16)	7.24—12.48

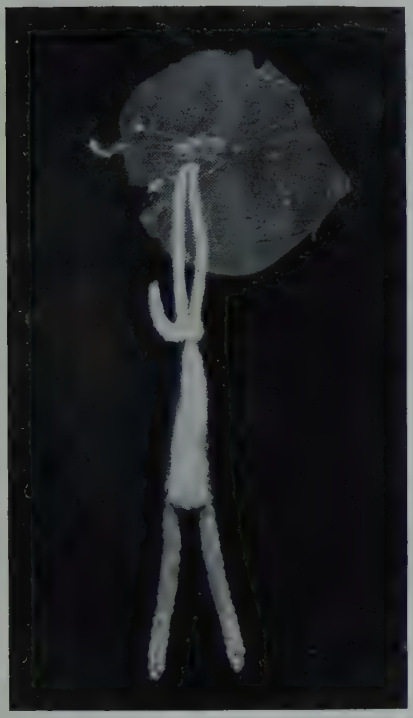
Der *Tr. maculatus* des Balaton ist also im Durchschnitt kleiner, als es den bisherigen Zahlenangaben entspricht.

Weibchen mit Eiersäckchen wurden insgesamt fünf gefunden, die im Durchschnitt — auch ohne Eiersäcke — etwas größer waren, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

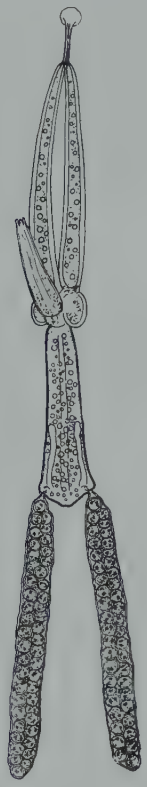
	Mittelwert	Variationsbreite
»Arme«	5.08 (5)	4.6 —7.0
Abdomen	4.59 (5)	4.0 —6.2
Cephalothorax	2.20 (4)	1.92—2.40
Haftapparat	0.76 (5)	0.72—0.84
Eiersäckchen	5.12 (5)	4.0 —6.8
Gesamtlänge	14.80 (5)	13.1 —20.0

Der Durchmesser der reifen Eier schwankt von 0.24—0.32 mm, ihre Anzahl in einem Eiersäckchen von 48—100 Stück. In der Abbildung eines reifen Weibchens von Markewitsch (1934, Taf. 45, Abb. 9) kann man etwa 120 Eier in einem Säckchen zählen.

Das Verhältnis der einzelnen Körperteile zueinander zeigen Abb. 10 und 11. Der Haftapparat ist hier länger als bei *Tr. polycolpus* Nordm. (vgl. Vejdovsky 1877), der sich als Fortsetzung der »Arme« (Neresheimer 1909) kundtut (Abb. 12). Die erste Antenne ist klein und ungegliedert, an ihrer Spitze sind meist zwei kleine Höcker wahrzunehmen (verkümmerte Borsten?) (Abb. 13). Die zweite Antenne ist zweiästig, eine Gliederung der beiden Äste konnte nicht beobachtet werden. Die Bewehrung ist schwach. Der Außenast trägt nahe seiner Spitze zwei Zacken und zwei bis drei schwer sichtbare Höcker. Außerdem wurden am Außenast zwei weitere Borsten festgestellt, die eine in der Nähe der Basis des Innenastes, die andere noch tiefer gelegen. Der Innenast wies terminal einen großen, etwas gekrümmten und einen kleineren Dorn auf, sowie zwei mit winzigen Stacheln versehene Höcker. Beide Äste sind etwa gleich lang, der Innenast ist eher etwas kleiner, während bei *Tr. polycolpus* meist der Außenast etwas größer gezeichnet wird (Abb. 14). Ebenfalls ist dessen

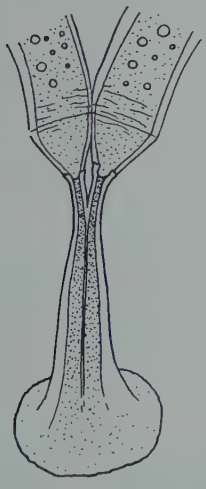


10.



11.

Abb. 10. *Tracheliastes maculatus* Kollar. ♀. An Schuppe angeheftet. 4.7 ×.
Abb. 11. *Tracheliastes maculatus* Kollar. ♀. 10 ×.



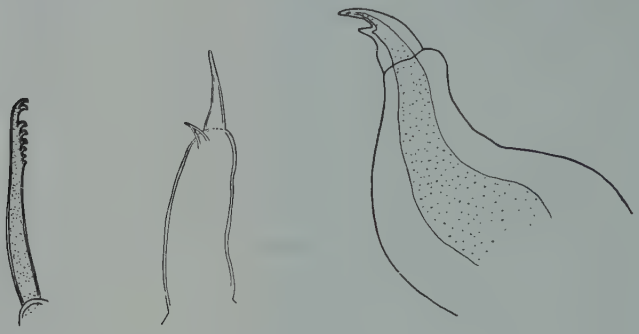
12.

13.

14.

Abb. 12. *Tracheliastes maculatus*. Kollar. ♀. Haftapparat. 60 ×.
Abb. 13. *Tracheliastes maculatus* Kollar. ♀. 1. Antenne. 200 ×.
Abb. 14. *Tracheliastes maculatus* Kollar. ♀. 2. Antenne. 250 ×.

Bewehrung anders, jedoch sehr ähnlich der von Monod-Vladykov (1931) dargestellten zweiten Antenne von *Tr. polycolpus* (l. c., Fig. 9, 1—4). Die Mandibeln sind schlank, mit acht Zacken, deren zwei terminale von den anderen entfernt stehen (Abb. 15). Die erste Maxille ist eingliedrig, an der Spitze mit einer größeren, leicht nach außen gekrümmten Borste versehen. Eine zweite,



15. 16. 17.

Abb. 15. *Tracheliastes maculatus* Kollar. ♀. Mandibel. 287 ×.
Abb. 16 *Tracheliastes maculatus* Kollar. Rechte 1. Maxille, ventral. 200 ×.
Abb. 17. *Tracheliastes maculatus* Kollar. ♀. Linker Maxilliped. 160 ×.

kleinere Borste inseriert auf der Ventralseite und zeigt noch stärker nach außen als erstere (Abb. 16). Die Ähnlichkeit dieser Extremität mit der von *Tr. polycolpus* ist besonders ausgeprägt (vgl. Monod-Vladykov 1931, Fig. 10, 3—4). An den zweiten Maxillen (»Arme«) ist das Besondere der Haftapparat, den wir bereits erwähnten. Die Maxillipeden sind von allen Gliedmaßen nach den bekannten Abbildungen von denen des *Tr. polycolpus* am meisten verschieden. Sie bestehen aus einem basal stark aufgeblasenen, nach der Spitze sich verjüngenden Glied, das am Ende eine starke Klaue mit einem großen und einem kleineren Zahn trägt. Eine Gliederung ließ sich nicht feststellen (Abb. 17).

Über die Stärke der Infektion mit *Tr. maculatus* bemerkt Markewitsch (1934), daß ihre Intensität schwach und der Prozentsatz der infizierten Fische sehr niedrig sei. Ersteres konnten wir auch im Balaton beobachten, der Prozentsatz der infizierten Fische betrug dagegen teilweise 50%. Auf einem Brachsen von 25—30 cm Länge wurden nie mehr als vier Parasiten gefunden, in vielen Fällen nur 1—2. Der Sitz der Parasiten am Fisch ist sehr oft der Schwanzrücken, erst in zweiter Linie sind sie auf den Schuppen der Körperseiten verankert. Auffällig ist, daß die Schmarotzer fast stets auf der hinteren Körperhälfte sitzen, nur in ganz einzelnen Fällen wurden sie auch auf dem vorderen Körperabschnitt angetroffen. Sie haften stets an den Schuppen, nie an den Flossen. Über die Häufigkeit der befallenen Fische geben folgende Zahlen Aufschluß: Von 23 am 7. 11. 1938 gefangenen Brachsen (Länge 14.3

bis 30.4 cm) waren 12 Tiere infiziert mit insgesamt 21 Parasiten, das sind 52%. Von diesen 12 infizierten Brachsen waren 6 befallen mit je 1 Parasiten, 4 mit je 2, 1 mit 3 und 1 mit 4. — Vier am 14. 11. untersuchte Brachsen (Länge 29—38 cm) waren sämtlich befallen. In einem Fang von 69 Tieren von 13 bis 37 cm Länge vom 22. 10. waren 20 mit je 1—4 *Tracheliastes* infiziert, das sind 29%. Die Intensität der Infektion war wie folgt: 14 Brachsen beherbergten je 1 Parasiten, 4 je 2, 1 hatte 3 und 1 war mit 4 behaftet, insgesamt 29 Parasiten auf 20 Fischen. Am 21. 1. 39 wurden zwei weitere *Tracheliastes* auf einem 35 cm langen Brachsen gefunden.

Die Parasiten scheinen keine besondere Größenklasse ihrer Wirte zu bevorzugen, sie wurden bei Fischen von 13—37 cm Länge angetroffen. Eiertragende Weibchen wurden vom Oktober bis Januar insgesamt nur fünf Stück gefunden, und zwar lediglich im Oktober. Markewitsch (1934) gibt an, daß Eiersäckchen in der Zeit vom Mai bis Oktober nicht selten zu beobachten seien, es seien noch eiertragende Weibchen vom 5. Oktober bekannt. Da wir nach dieser Zeit im Balaton ebenfalls keine Weibchen mit Eiersäckchen mehr fanden, möchten wir mit Markewitsch annehmen, daß die Hauptvermehrungszeit der Parasiten in die Sommermonate fällt[4].

Da die Intensität der Infektion — wie aus den Zahlen ersichtlich — immer eine recht schwache ist, kann die Schädigung des Einzelfisches nicht erheblich sein. Es scheinen allerdings an den Anheftungsstellen immer kleine örtliche Entzündungen zu entstehen. Die Stellen sind meist etwas gerötet und blutunterlaufen. Der Parasit hat ja seinen Haftapparat fest an die Oberseite der Schuppe angepreßt, so daß die die Schuppe bedeckende Oberhauttasche durchbohrt ist. Zieht man eine mit einem Parasiten behaftete Schuppe aus der Schuppentasche heraus, so folgt meist der Parasit dem Zug durch dieses Loch in der Oberhaut. An diesem Loch wird ständig ein Wundreiz vorhanden sein, um so mehr, als die Haut des Brachsen ziemlich empfindlich ist. Oft findet man auf der Haut des Brachsen Stellen, die genau wie die aussehen, an denen Parasiten sitzen. Bei näherem Zusehen läßt sich meist in der Oberhaut auch ein kleines Loch inmitten der entzündeten Stelle entdecken, so daß es den Anschein hat, als ob der Brachsen sich von den Parasiten befreit, was bei der Größe des Krebses durch »Scheuern« an einem festen Gegenstand nicht

[4] Die Vermehrung scheint im Balaton allerdings schon frühzeitig im Jahr zu beginnen, denn neun im April gefundene Weibchen hatten alle gefüllte Eiersäcke. Aus den Eiern einiger Tiere schlüpften im Laboratorium die Larven.

unerreichbar scheint. Lebendbeobachtungen konnten darüber nicht angestellt werden. Diese so entstandenen »Wunden« sind natürlich — trotz ihrer Kleinheit — Eingangspforten für weitere Krankheiten, so daß trotz schwacher Infektion eine Schädigung doch statthaben kann. Einem zu starken Befall der Brachsen durch *Tr. maculatus* wirkt sicherlich die oft beobachtete Besiedlung dieser durch Epizoen entgegen, die bereits für *Achtheres* erwähnt wurde. Auch hier handelte es sich ausschließlich um *Epistylis nympharum* in der Roux schen Form.

Eine Besiedlung der parasitischen Copepoden, besonders der Lernaeopodiden durch Epizoen ist ja schon öfters hervorgehoben worden, sodaß darin vielleicht das Geheimnis des meist nicht allzustarken Auftretens der erwähnten Formen liegt.

Schon v. Nordmann (1932) beobachtete eine starke Besiedlung von *Achtheres* durch Vorticellen. Auch Kollar (1836) erwähnt eine dichte Bedeckung von *Tr. polycolpus* durch Vorticelliden. Neresheimer (1909a) fand bei *A. percarum* den »Knopf meist von einem dichten Filz von Pilzfäden und Vorticellenstielen umsponnen« (S. 4), ferner sagt er (1909b) von *Tr. polycolpus*, »der Parasit ist fast immer mit grünen Vorticellen bewachsen« (S. 79). Wegener (1909) beobachtet dieselbe Erscheinung für *Ergasilus sieboldi* (vgl. Geyer 1939) und den *Achtheres* des Zanders. Nach ihm soll das Absterben der Parasiten im wesentlichen auf diese starke Besiedlung mit Epizoen zurückgehen. Auch Wilson (1915) betont, daß die Parasiten oft vollständig mit Vorticelliden und Algen bedeckt seien, und neuerdings fand Messjatzeff (1926) erwachsene Weibchen seines »*Achtheres sibirica*« immer dicht mit Infusorien bedeckt.

Die Auswirkung bei zu starker Besiedlung durch die Ciliaten ist klar: die Parasiten werden stark in ihrer Lebensäußerung behindert, wahrscheinlich wird die Atmung beeinträchtigt, so daß sie ersticken. Dadurch sind der allzu starken Ausbreitung der Parasiten sicher in beträchtlichem Maße natürliche Grenzen gesetzt.

Literatur.

Claus, C., 1862, Über den Bau und die Entwicklung von Achtheres percarum. Z. wiss. Zool. **11**, 287—308.

Gadd, P., 1904, Parasit-Copepoder i Finland. Acta Soc. Fauna Flora Fennica **26** (8), 1—60.

Geyer, Fr., 1939, Über Ergasilus sieboldi Nordm. im Balaton (Ungarn). Zool. Anz. **126**, 140—148.

Järnefelt, H., 1921, Untersuchungen über die Fische und ihre Nahrung im Tuusulasee. Acta Soc. pro Fauna Flora Fennica **52**, 1.

Kollar, V., 1836, Beiträge zur Kenntnis der lernaeenartigen Crustaceen. Ann. Wien. Mus. Naturg. **1**, 79—92.

Kurz, W., 1877, Studien über die Familie der Lernaeopodiden. Z. wiss. Zool. **29**, 381—428.

Margo, T., 1879, Budapest és Környéke Éllattani Tekintetben. Budapest.

Markewitsch, A., 1932, Bemerkungen über die Systematik einiger Vertreter der Gattung Achtheres Nordmann 1832. Zool. Anz. **99**, 31—41.
— 1934, Die Schmarotzerkrebse der Fische der Ukraine. Ann. Mus. Zool. Polon. **10** (12), 223—249.
Messjatzeff, I. I., 1926, Parasitische Copepoden aus dem Baikal-See. Arch. Naturg. Abt. A. Heft 4, S. 120—134.
Monod, T.-Vladykov, V., 1931, Sur quelques Copepodes parasités provenant de la Russie Sous-Carpathique (Tschécoslovaquie). Ann. Parasitium comp. **9** (3), 202—224.
Neresheimer, E., 1909a, Studien über Süßwasser-Lernaeopodiden. Ber. Bayr. Biol. Versuchsstation München **2**, 1—9.
— 1909b, Die parasitischen Copepoden. In Brauer: Süßwasserfauna, Heft 11.
Nordmann, A. v., 1832, Mikrographische Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Tiere. Berlin.
Odenwall, E., 1929/30, Tracheliastes fecundus n. sp. Mem. Soc. Fauna Flora Fennica **5**, 89.
Pesta, O., 1932, Krebstiere oder Crusstacea I. Ruderfüßer oder Copepoda. In Dahl: Tierwelt Deutschlands, T. 24.
Schäperclaus, W., 1938, Die Schädigungen der deutschen Fischerei durch Fischparasiten und Fischkrankheiten. Fischereiztg. **41**, 256—259, 267 bis 270.
Sostarič, D., 1888, Prilog poznavanju faune slatkovodnich korepnjaka hrvatske. Zagreb.
Vejdowsky, F., 1877, Untersuchungen über die Anatomie und Metamorphose von Tracheliastes polycolpus Nordmann. Z. wiss. Zool. **29**, 15—46.
Voigt, M., 1903, Beiträge zur Kenntnis des Vorkommens von Fischparasiten in den Plöner Gewässern. Forschber. Plön. **10**, 94.
Wegener, G., 1909, Die Ektoparasiten der Fische Ostpreußens. Schr. phys.-ökon. Ges. Königsberg **50**, 195—286.
Wilson, C. B., 1915, The north american parasitic Copepods bel. to the Lerneopodidae, with a revision of the entire family. Proc. U. S. Mus. **47**, 565—775.
Zaddach, E. G., 1844, Synopseos Crustaceorum Prussicorum Prodromus. Dissertatio Zoologica (aus Wegener).
Zandt, F., 1935, Achtheres pseudobasanistes n. n. syn. Basanistes coregoni (Neresheimer), die postembryonale Entwicklung und geographische Verbreitung eines Lernaeopodiden. Zool. Jb. Anat. **60**, 289—344.

Über die Variabilität der Cirripedien-Unterart Chthamalus stellatus stellatus (Poli)[1].

Von Gabriel v. Kolosváry.

(Budapest, National-Museum.)

(Mit 8 Abbildungen.)

Eingeg. 5. Mai 1939.

Im Zool. Anz. **125** (1939), H. 7/8, habe ich mich mit der Variabilität der Gehäusetypen der Arten *Acasta spongites* (Poli) und *Chthamalus stellatus stellatus* (Poli) befaßt. Meine Untersuchungen über die Lamellenvariation der Art *Balanus amphitrite communis* Darwin beendete ich erst später [Zool. Anz. **126** (1939) 129—137].

Balanus a. communis und *Chth. st. stellatus* sind wegen ihrer Häufigkeit und ihrer großen Individuenzahl für Variationsstudien sehr geeignet. Das

[1] Die Untersuchungen wurden durch mehrmalige, materielle Unterstützungen des Ungar. Kultusministeriums ermöglicht.

Chthamalus-Material stammt aus Rovigno d'Istria und Split und wurde vom Verfasser selbst gesammelt (1937/38).

Das Endresultat meiner vorläufigen Untersuchungen über *Chth. st. stellatus* war: Die Variabilität ist genetisch begründet, doch gibt es zwei Hauptformen, die den Verhältnissen der Gezeitenzonen eingepaßt erscheinen. Als Endresultat meiner Forschungen über die Lamellenvariation und den Gehäusetyp der Art *B. a. communis* hatte ich festgestellt, daß die Ursache ebenfalls biologisch-genetischer Art ist. Übrigens erwähne ich, daß einige allgemeine Merkmale, die im Rahmen der Variationsbreite vorkamen, bei anderen Arten und Unterarten auch zum Vorschein kommen können. Diese Merkmale sind durch viele Übergangsformen verbunden.

Nach Pilsbry sind *Chthamalus fragilis* Darwin und *Chthamalus stellatus* (Poli) als atlantische und mediterrane Arten aufzufassen. Zu *Chth. stellatus* gehören nach Pilsbry folgende mediterrane Unterarten: *st. stellatus* (Poli), *st. depressus* (Poli), *st. angustitergum* Pilsbry und *st. bisinuatus* Pilsbry[2].

Nach Darwin sind *Chth. st. communis* var. a, b, c und *Chth. st. fragilis* var. d, *Chth. st. depressus* var. e als mediterrane Formen aufzufassen. Die var. a *comm.* und var. e *depressus* ohne Radii, die var. c *comm.* und var. d *fragilis* mit Radii. Die Terga und Scuta sind dieselben bei den Formen var. e und var. c.

Im folgenden soll eine kurze Übersicht über die Form der Lamellen (Scuta und Terga) gegeben werden.

1. *Chth. st. fragilis* Darwin. (In der Abb. 5, Nr. 11—18.) Tergum breit, an der Basis abgerundet. Es gibt trianguläre (in der Abb. 5, Nr. 15, 18) und nichttrianguläre Terga (in der Abb. 5, Nr. 12, 14).

2. *Chth. stellatus* (Poli). (In der Abb. 3, Nr. 1, 2, 5.) Schließrand (Margo occludens) bildet mit dem apikalen Teil der Artikularcrista einen rechten Winkel. Tergum breit, aber variabel. Basalrand bildet unten keine Crista. (Terminologie siehe Abb. 1.)

a) *C. st. stellatus* (Poli). (In der Abb. 3, Nr. 6—23, Abb. 4, Nr. 1—26, Abb. 5, Nr. 1—9 und Abb. 6, Nr. 7—12.) Apex des Scutums mit einem Winkel von 107—27°. Crista articularis deutlich, manchmal doch geradlinig. Der basitergale Winkel ist stark trunkat, oben mit einer tiefen Artikularfurche. Die Grube des M. adductor scutorum breit und tief, die des M. depressor lateralis scutorum ebenfalls deutlich. Adduktorcrista fehlt; Tergum breit, unten schmal. Kaudalrand bogenartig, manchmal geradlinig (in Abb. 5, Nr. 10) oder rekurvat (Nr. 6, 8). Artikularfurche breit, Sporn fehlt.

b) *C. st. depressus* (Poli). Tergum sehr schmal.

[2] Eine nordeuropäische Unterart ist *st. st. f. punctatus* Montagu.

c) *C. st. angustitergum* Pilsbry. (In der Abb. 6, Nr. 1, 2, 5, 6.) Tergum sehr schmal, mit großem Korpus. Dick; basitergaler Winkel auffallend stark entwickelt.

d) *C. st. bisinuatus* Pilsbry. (In der Abb. 6, Nr. 3, 4.) Tergum weniger schmal, mit einer langen Furche neben den Rippen[3].

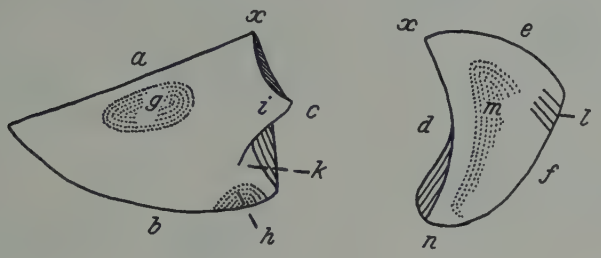


Abb. 1.

Bei den Lamellen von *Chth. st. stellatus* fand ich nur zwei Hauptformen, und zwar: Hauptform I und II. Beide zerfallen in je 2 Unterformen: a) eine mit höherer und b) eine mit niedrigerer

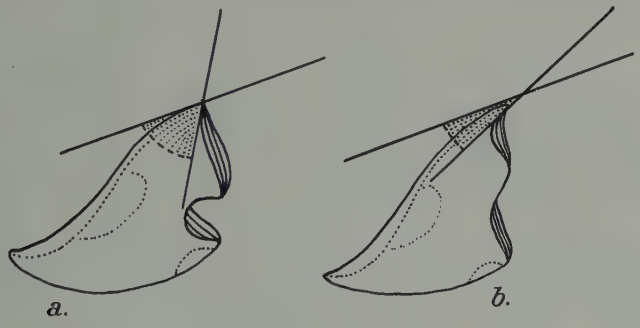


Abb. 2.

Gestalt. Die Typen der Hauptform II ähneln den Typen der Arten *Chth. st. fragilis*, *Chth. Withersi*, *Chth. st. comm.* var. c, *Chth. st. depress.* var. e und *Chth. cirratus* (Darwin). Übergangsformen innerhalb der Hauptformen sind zahlreich zu finden, zwischen den beiden Hauptformen aber seltener. Es ist festzustellen, daß die folgenden Tergalamellen *Chth. st. stellatus*-ähnliche sind (s. Abb. 3, Nr. 2, 4, 7, 9, 11, 13, 15, 17, Abb. 4, Nr. 2, 4, 10, 12, 24, Abb. 5, Nr. 4, 6, 15, 18). Bei den Scuta konnte ich feststellen, daß die Lamellen 1, 5, 6—16; 1—23; 3, 5, 7, 9 (Abb. 3, 4 und 5) ebenfalls *Chth. st. stellatus*-ähnliche Lamellen sind. Terga (Abb. 4, Nr. 26, 8, 4, 2; Abb. 3, Nr. 15)

[3] e) *C. st. st. f. punctatus* Montagu (Abb. 3, Nr. 3—4): Tergum oben nur relativ breit, an der Basis schmal.

und Scuta (Abb. 3, Nr. 18; Abb. 4, Nr. 25, 17) sind auch *Chth. st. fragilis*-ähnlich, usw.

Die Prinzipien der Beurteilung der Variation sind in meiner Abhandlung folgende: Die Form der Margo carinalis und scutalis;

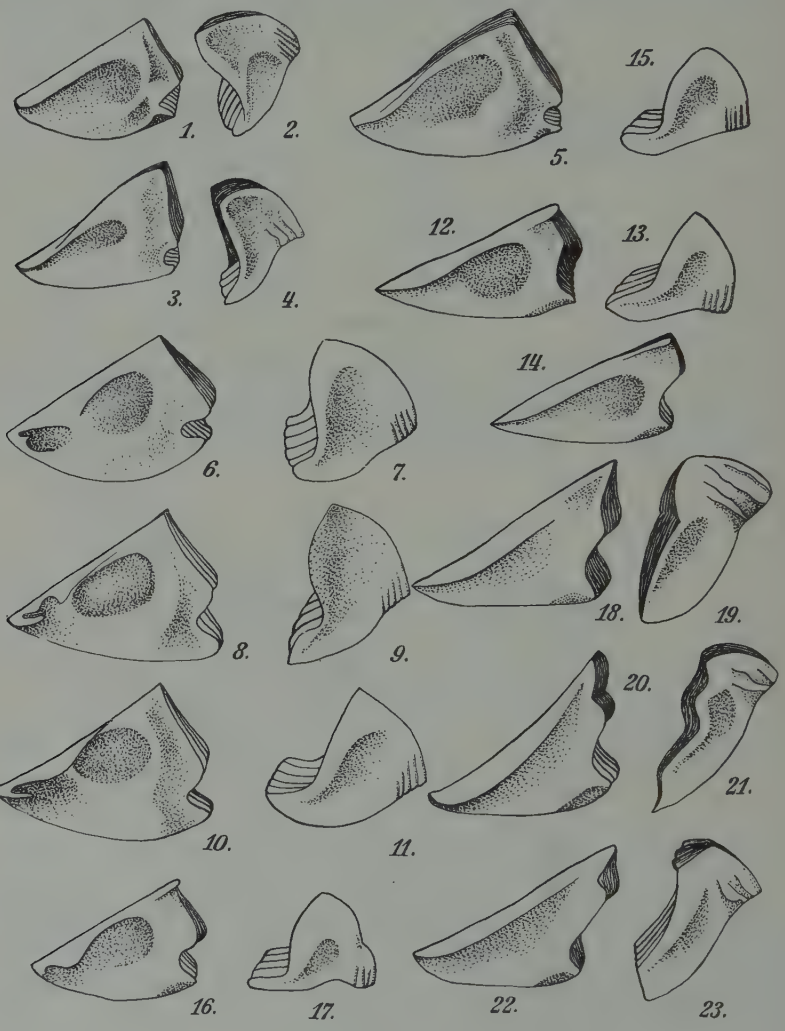


Abb. 3.

zweitens: Apex des Scutums; sein Winkel (Abb. 2) schließlich die basale Verlängerung des Tergums.

Was die Hauptform I anbelangt, so gehören hierher folgende Lamellen (Abb. 7, a, b). Den Umstand, daß innerhalb der Haupt-

form I keine Anpassung an die zwei verschiedenen Ansiedlungs- und an die verschiedenen Fundortsverhältnisse vorliegen, demonstriert folgende Zusammenstellung:

Lamellen	Ansiedlung	Kolonie	Gehäusetyp	Fundort
		Hauptform I:		
1—17[4] (Abb. 3)	Patella	Eine	Konisch	Rovigno
1—24 (Abb. 4)	Patella u. Felsen	Mehrere	Konische	Rovigno u. Split
3—6 (Abb. 5)	Felsen	Solo	Konisch	Rovigno
7—10 (Abb. 5)	Felsen	Mehrere	Konische	Rovigno
		Hauptform II:		
18—23 (Abb. 3)	Felsen	Eine	Flach	Split
13—26 (Abb. 4)	Felsen	Zwei	Riesenhafte, flache Formen	Rovigno
1—2 (Abb. 5)	Felsen	Eine	Flache	Rovigno
7—8 (Abb. 6)	Felsen	Eine	Riesenhafte, flache Formen	Rovigno

Es ergibt sich, daß die konischen Exemplare im allgemeinen zur Hauptform I gehören und Felsen- oder Pastellenbewohner sind. Die flachen und die riesenhaften flachen Formen (Abb. 6, Nr. 11, 12) sind nur Felsenbewohner. Es steht also hier eine nach dem Biotop eingerichtete Variabilität fest. Abb. 7 demonstriert die Einteilung der einzelnen Typen (Formen).

Was den Winkel des Scutums anbelangt (siehe Abb. 2), kann man feststellen, daß die Variabilität der Winkelgröße nicht parallel mit der schon erwähnten Variabilität läuft. (Ein Beweis für die autonome Variabilität einiger Merkmale!) Ein Ergebnis kann jedoch festgestellt werden, nämlich: die zwei Hauptformen haben auch hier Übergangsformen:

Hauptform I.

Scutum (Abb. 5, Nr. 5) mit max. Winkel von 107.0°
Scutum (Abb. 5, Nr. 7) mit min. Winkel von 48.5°

[4] Es ist speziell zu bemerken, daß 12—17 Lamellen (von einer Kolonie auf *Patella athletica*) ein spitzes Scutum besitzen und ein Übergangsmerkmal zu den Formen Abb. 3, Nr. 22; Abb. 4, Nr. 13, 17, 19; Abb. 6, Nr. 7 der Hauptform II aufweisen.

Hauptform II.

Scutum (Abb. 4, Nr. 17) mit min. Winkel von 27.5°
Scutum (Abb. 4, Nr. 15) mit max. Winkel von 55.5°

Auch ist festzustellen, daß innerhalb der Hauptform I die Variabilität des Scutum-Apex-Winkels größer ist (107—48) als bei der Hauptform II (27—55). In Abb. 8 sehen wir eine Übersicht

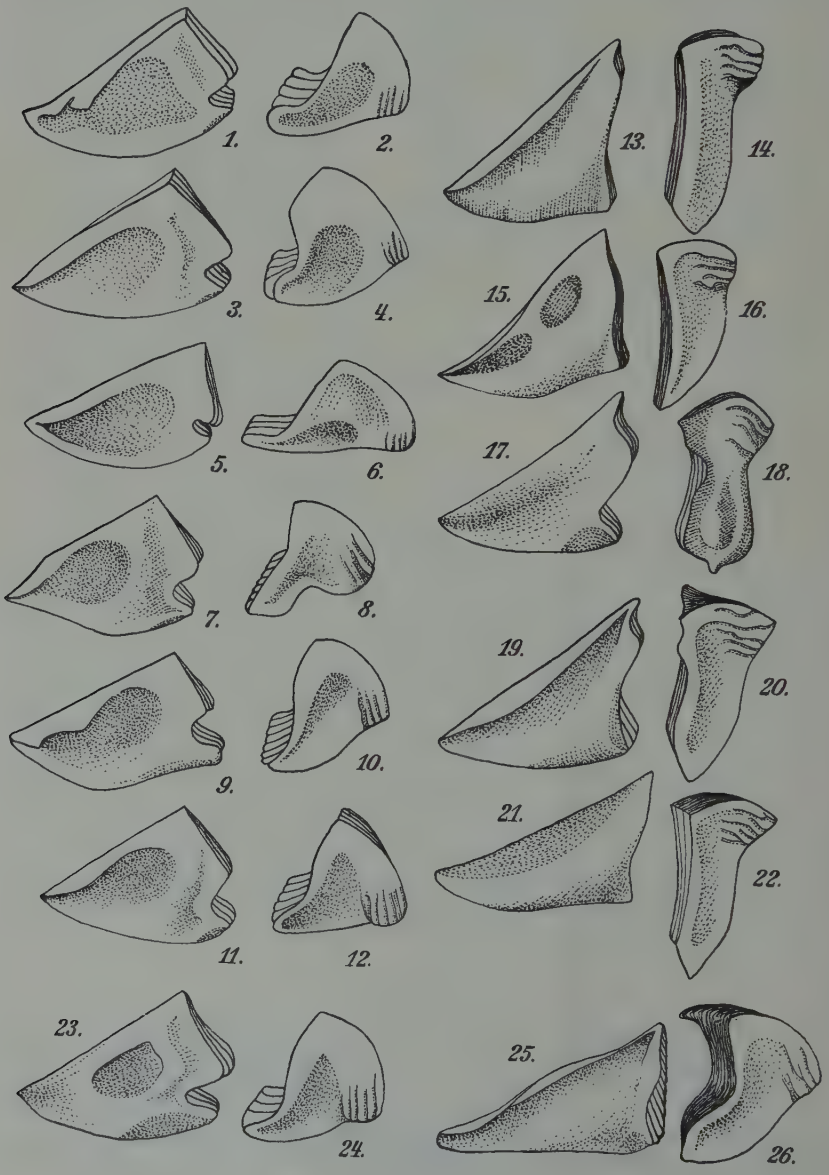


Abb. 4.

über die Übergangsformen der Lamellentypen nach den erwähnten Prinzipien (exklusive des Apexwinkels) dargestellt.

Jede Art hat eine spezifische, d. h. arteigene Variabilität. Was die Ursachen angeht, so gibt es kein einheitliches Modell für

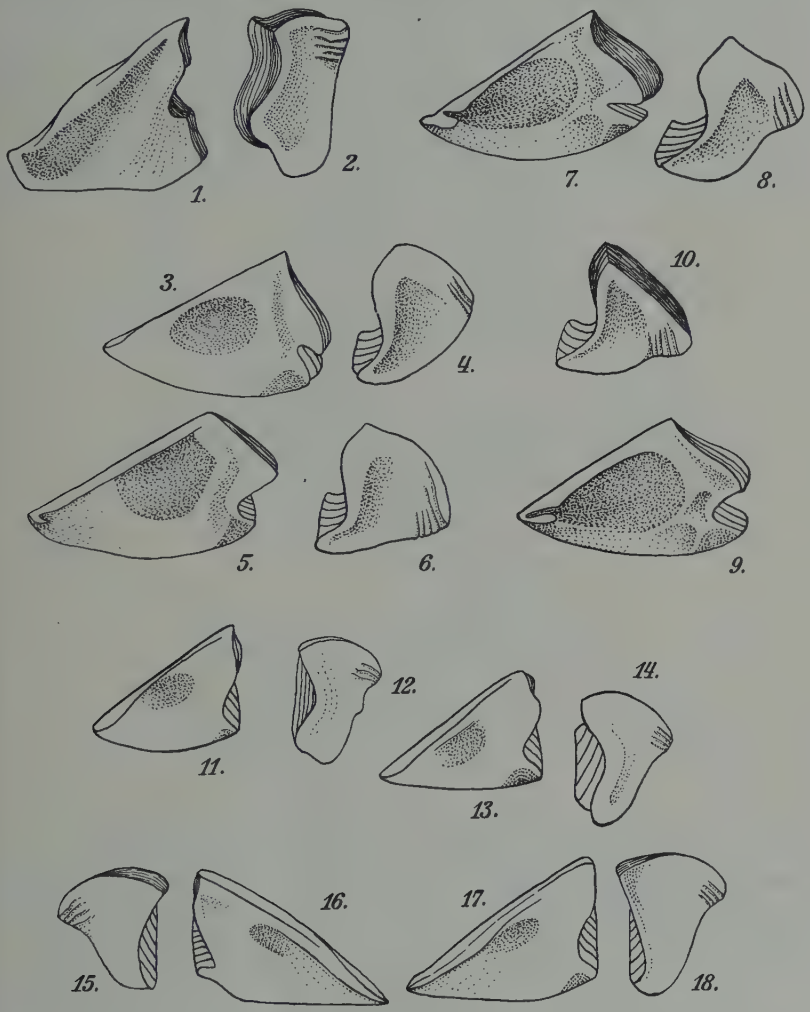


Abb. 5.

alle Arten, d. h. was für eine Art gilt, gilt nicht immer für die anderen. Das Kriterium der Arten ist bei Homogamie die Variationsbreite, also nicht immer diejenigen Merkmale, die von seiten der Systematiker meist künstlich festgelegt werden. Arten mit großer Variationsbreite gehen öfters in eine andere »Art« über.

Man kann folgende Variationen unterscheiden: 1. unabhängig vom Milieu; 2. mit Beziehungen zum Milieu (Biotopvariationen, wohin die Variabilität der Art *Chth. st. stellatus* gehört!); 3. mit Beziehungen zu geographischen Gebieten (Rassen); 4. höherer Ordnung, auch im Sinne der Theorie von H. A. Clark.

Terga und Scuta sind allein für Diagnosen nicht geeignet. Sie dürfen nur gemeinsam mit anderen Merkmalen in Betracht gezogen werden. Ein idealer Standpunkt, eine Art zu identifizieren, ist die Erkenntnis der Variationsbreite. Jede Übergangsform ist ein negatives Kriterium für Art und Unterart. Es gibt Merkmale,

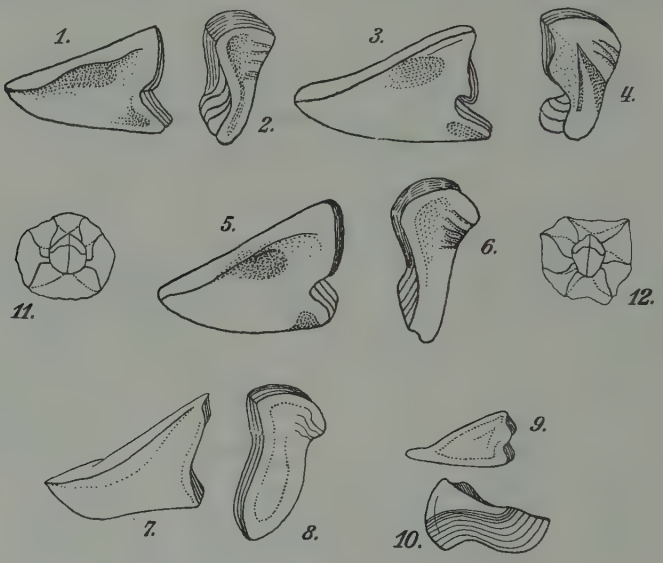


Abb. 6.

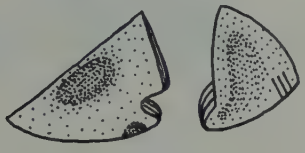
die bei mehreren Arten zum Vorschein kommen, aber nur in solcher Weise und in einem solchen Maße, wie die Art (oder Unterart) von diesem Stammerkmal-Arsenal für sich aktiviert hat. Ein solcher aktivierender Faktor ist die Variabilität (als Fähigkeit) selbst.

Chth. st. stellatus zerfällt in mehrere Biotopenformen, die aber wegen ihrer Übergangsformen keinen systematischen Wert besitzen. Innerhalb eines geographischen Gebietes kann nur von einer Unterart (Rasse) die Rede sein und ich glaube, daß in der Adria (vielleicht auch im ganzen Mediterraneum) nur *Chthamalus stellatus stellatus* (Poli) (in mehreren Formen) vorkommt. Was die übrigen Pilsbryschen und die Darwinschen Rassen und Variationen anbelangt, muß noch eine gewisse Vorsicht geübt werden.

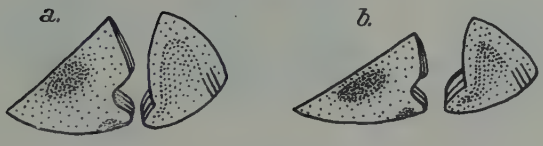
Alle hier gezogenen Schlüsse beziehen sich nur auf die Variationen der Lamellen der Formen der Unterart *Chth. st. stellatus*.

Zur Vergleichung der einzelnen, in anderen Weltmeeren einheimischen *Chthamalus*-Arten siehe die Kopienabbildungen in meiner Arbeit und in den zitierten Schriften von F. Hiro, P. Krüger, Pilsbry usw.

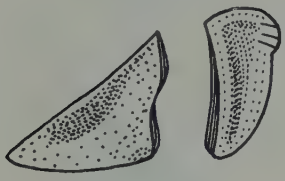
Hauptform I.



Unterformen von I.



Hauptform II.



Unterformen von II.

Abb. 7.

Der Umstand, daß schon Darwin die Art in die Varietäten a—e aufgeteilt hat und daß auch Pilsbry mehrere Unterarten beschrieb, zeigt, daß wir hier einer sehr variabel erscheinenden Art gegenüberstehen; die biologische Bewertung dieser Variation haben beide großen Forscher (da sie diese rein vom systematischen Standpunkt betrachten) nicht richtig vorgenommen. Ich meine, daß die Darwinschen Varietäten (Var. a—d) und die Pilsbry-

schen Unterarten des Mediterraneums mit *Chthamalus stellatus stellatus* (Poli) identisch sind; es sind nur Biotopformen, die in der Gezeitenzone nach einer gewissen Regel angesiedelt erscheinen,

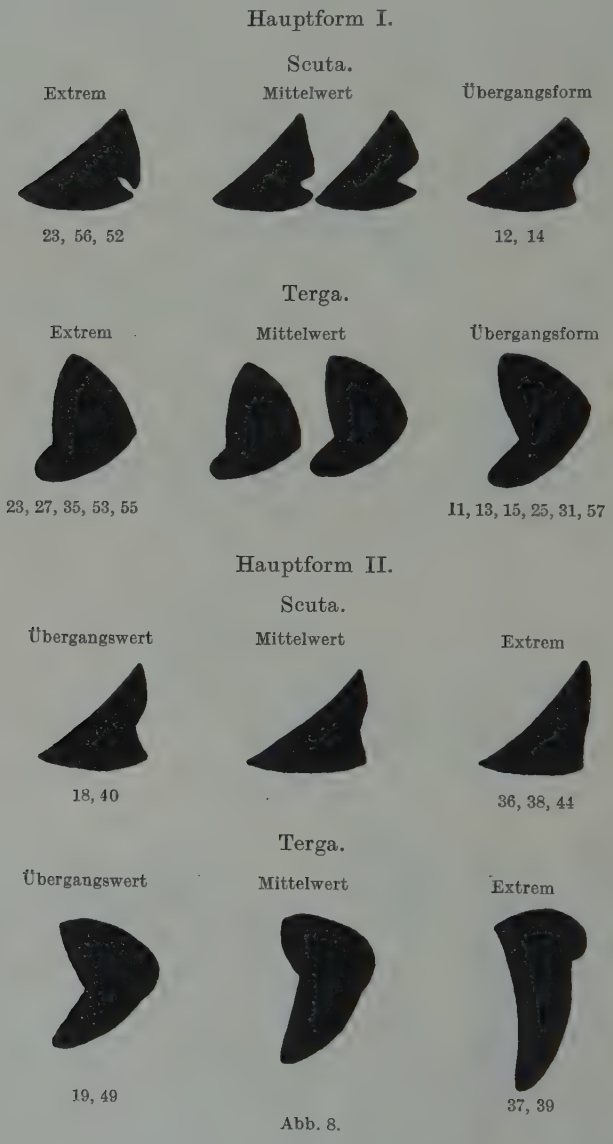


Abb. 8.

und zwar: Die konisch-zylindrischen Formen in der Mittelzone, die flachen *depressus*-Formen unter Steinen und die riesenhaften flachen Formen in der Spritzzone. Systematisch aber kann man

nur von *Chth. st. stellatus* forma *typica*, forma *depressa* und forma *maxima*[5] sprechen.

Erklärung zu Abb. 1—4.

1. a = Margo occludens; b = Margo basalis; c = Margo carinalis; d = Margo scutalis; e = Margo caudalis; f = Margo fundamentalis; g = Grube für Musculus adductor scutorum; h = Grube für Musculus depressor scutorum lateralis; i = Crista articularis; k = Sulcus articularis; l = Cristae Mm. depressores tergorum; m = Fossa tergorum; n = Verlängerung der Basis des Tergums; x = Apex scutorum et tergorum.

2. Beispiel zur Messung des Winkels des Apex scutae.

7. Die Hauptformen und die Unterformen a—b der Lamellen.

8. Übergangsformen und Extreme, die arabischen Zahlen bedeuten die Katalognummern.

Erklärung zu Abb. 3—6.

Originalabbildungen:

Abb. 3, Nr. 6—23. Abb. 4, Nr. 1—26, Abb. 5, Nr. 1—9, Abb. 6, Nr. 7—8. *Chth. st. stellatus*. Lamellen. Gez. Autor.

Abb. 6, Nr. 7, 8, 11. *Chth. st. stellatus*. Riesenhaftes Exemplar von der Insel Piroso piccolo bei Rovigno. Von Felsen. Gez. Autor.

Abb. 6, Nr. 12. Ebenfalls ein riesenhaftes Exemplar, aber teratologisch ausgebildet, mit 7 Mauerkronenlamellen. Insel Piroso piccolo bei Rovigno. Gez. Autor.

Kopien:

Nr. 1, 2, 5. *Chth. stellatus* nach Pilsbry. (Abb. 3.)

Nr. 3, 4. *Chth. st. st. punctatus* nach Pilsbry. (Abb. 3.)

Nr. 11—18. *Chth. fragilis* nach Pilsbry. (Abb. 5.)

Nr. 1, 2, 5, 6. *Chth. st. angustitergum* nach Pilsbry. (Abb. 6.)

Nr. 3, 4. *Chth. st. bisinuatus* nach Pilsbry. (Abb. 6.)

Nr. 9, 10. *Chth. stellatus* nach Krüger. Mit Terga-Zeichnung der Hauptform II. (Abb. 6.)

Literatur.

1. Darwin, Ch., A monograph, Balanid. London 1854.
2. Hiro, F., Descriptions of the new species of Cirripedia from Japan. Bull. biogeogr. Soc. Tokyo **6**, Nr. 32 (1936) 221—230.
3. — Cirripeds of the Palao-Islands. Tropic. Biol. Stat. Studies Nr. 1, Tokyo **1937**, 37—72.
4. — The fauna of Akkhesi Bay. II. Cirripedia. J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. (6) **4**, Nr. 4 (1935) 213—229.
5. Kolosváry, G. v., Über die Variabilität der Balanaiden-Arten Acasta spongites (Poli) und Chthamalus stellatus stellatus (Poli). Zool. Anz. **125**, H. 7/8 (1939) 176—180.
6. Krüger, P., Beiträge zur Cirripedienfauna Ostasiens. Abh. Math. Phys. Bayer. Ak. Wiss. **2**, Suppl.-Bd. 49.
7. Pilsbry, H. A., The sessile barnacles (Cirripedia) contained Coll. U. S. Nat. Mus. Smiths. Inst. Bull. **93** (1916).

[5] Die große flache Form in der Spritzzone (forma *maxima*) ist sehr ähnlich *Chth. cirratus*, und so ist es auch möglich, anstatt von forma *maxima* von forma *cirrata* zu sprechen, nach der Terminologie Montagu (z. B. *Chth. st. st.* f. *punctatus* M.).

Neue Rassen der Gattung Dendromus A. Smith.

Ergebnisse der Ostafrika-Reise Uthmöller-Bohmann. VI.

Von Ludwig Bohmann.

(Aus der Zool. Staatssammlung in München.)

Eingeg. 23. Juni 1939.

Dendromus pumilio uthmoelleri subsp. nov.

Typus: ♀ ad. von Bashai, Umbulu-Hochland, Tanganyika-Territory (4° S; 35.5° O). Alt. 1950 m. Nr. coll. Bo 384, Zool. St. München. Coll. 12. 8. 1937, L. Bohmann.

Diagnose: Steht zwischen *p. whytei* und *p. acraeus*[1]. Oberseite ohne Rückenstreifen, jedoch ist die Mitte des Rückens deutlich dunkler; nicht so gelb bzw. nicht so rostig wie die Nachbarrassen. Unterseite hellockergelb. Kinn und Kehle reinweiß, gesamte Unterseite also wesentlich heller als die beiden Nachbarn. Ohren sehr dunkelbraun. Vor den Augen an der Basis der Barthaare ein dunkelbrauner Fleck, wesentlich dunkler als bei *whytei*, aber nicht so ausgedehnt wie bei *acraeus*. Schädel: Relativ kurzes Rostrum, kurzer Jochbogen (gemessen an der inneren Weite); Fossa interpterigoidea mit mehr geraden, parallel verlaufenden Flanken; relativ lange Nasalia.

Maße: Kopf-Rumpf 66; Schwanz 79; Fuß 16; Ohr 12.5. Schädel: Größte Länge 18.2; Basilar-L. 13.6; Palatilar-L. 7.3; Mastoid.-Br. 9.5; größte Breite der Gehirnkapsel 8.7; Interorbital-Br. 2.6; Nasalia-L. 7.9; obere Molarenreihe 2.9. Mammae-Formel: 2 — 2 = 8.

Diese Rasse stellt das Bindeglied zwischen den nordöstlichen und südöstlichen *pumilio*-Rassen dar. Hat am meisten Ähnlichkeit mit *p. pumilio*. Sie wurde im Steppengras von Eingeborenen gefangen. (Benannt nach meinem Freund und erfahrenen Reisegefährten, Wolfgang Uthmöller, München.)

Dendromus pumilio kumasi subsp. nov.

Typus: ♀ von Kumasi, Goldküste (7° N; 6.5° W). Nr. 25. 10. 24.50. Brit. Museum. Coll. C. M. Ingoldby. Orig.-Nr. 67.

Diagnose: Gesamtfärbung ähnlich *p. messorius*, im ganzen wesentlich rostiger auf dem Rücken; Mittelrücken hat einen schwach angedeuteten Streifen (*messorius* immer ohne Streifen). Ohren ebenfalls rötlicher. Fuß bräunlichgrau, nicht so gelb wie *messorius*. Behaarung von Körper und Schwanz länger. Schwanz deutlich bicolor, oben dunkelgrau, unten hellgrau. Die Palatal-

[1] Eine Revision der Gattung *Dendromus* A. Smith wird in Kürze veröffentlicht.

schlitze verjüngen sich nicht nach vorn, sondern die Außenkanten laufen mehr parallel.

Maße: Körpermaße fehlen. Schädel: Größte Länge 20.3; Basilar-L. 14.5; Palatilar-L. 7.7; Mastoid.-Br. 10.1; Breite der Gehirnkapsel 9.4; Interorbital-Br. 3.0; Nasalia-L. 7.9; obere Molarenreihe 3.1.

D. p. kumasi ist der geographische Vertreter von *p. messorius* für NW-Afrika. Das vorliegende Exemplar wurde als *D. ruddi* bestimmt, mit dem es auch morphologisch am meisten übereinstimmt; da aber *ruddi* als Synonym von *acraeus* erkannt wurde und außerdem am Mt. Elgon in Ostafrika beheimatet ist, also *messorius* dazwischen liegt, muß es als geographische Rasse angesehen werden.

Dendromus mesomelas kilimandjari subsp. nov.

Typus: ♂ ad. vom Kilimandjaro (Petershütte), Tanganyika-Territory. Alt. 3800 m. Nr. coll. Bo 553, Zool. St. München. Coll. 27. 10. 1937, L. Bohmann. 8 Paratypen.

Diagnose: Die dunkelste und größte aller *mesomelas*-Rassen. Oberseite mehr grau, nur noch ein Anflug von braun. Rückenstreifen kräftig ausgebildet und tiefschwarz, ebenso Augenumrandung und Bartflecken. Ohren schwarzbraun. Unterseite und Flanken bräunlich ockerfarben. Nur ganz schmale Partien an Unter- und Oberlippe weiß; sehr charakteristisch ein kleines weißes Haarbüschel an der Basis des Ohres (wie häufig bei *melanotis*). Schwanz deutlich bicolor, oben schwarz, unten grau. Außer den weißen Haaren am Ohr und an der Mundgegend haben alle Haare eine für Unter- und Oberseite gleichmäßig dunkelblaugraue Basis.

Maße: Körpermaße von 7 Exemplaren: Kopf-Rumpf 88.9 (83—92); Schwanz 99 (90—108); Fuß 22.4 (21—23.5); Ohr 18.5 (17.5—19). Schädel (Typus): Größte L. 26.0; Basilar-L. 19.1; Palatilar-L. 10.5; Mastoid.-Br. 12.2; Gehirnkapsel-Br. 11.7; Interorbital-Br. 3.7; Nasalia-L. 10.2; obere Molarenreihe 3.8.

Diese Rasse lebt oberhalb der Baumregion, in der Erica-Senecio-Zone; sie ist der wirkliche geographische Vertreter von *insignis*, und nicht, wie Thomas annahm, *mel. nigrifrons*.

Dendromus mesomelas hintoni subsp. nov.

Typus: ♀ von den Uluguru-Bergen, Tanganyika-Territory (7° S; 37.5° O). Nr. 33. 10. 1. 7 Brit. Mus. Coll. 16. 4. 1932 von W. V. Harris. Orig.-Nr. 39.

Diagnose: Rückenfärbung *insignis* sehr ähnlich, aber kräftiger dunkelrostfarbig. Streifen sehr dunkelbraun, mit einem Schimmer violett. Augenumgebung nicht dunkel, Bartgegend hat einen dunklen Schatten; dadurch hat das Gesicht viel Ähnlichkeit

mit *m. mesomelas* von Südafrika. Unterseite grau, mit einem Anflug von ocker. Basis der Haare von der Oberseite dunkelgrau-blau, von der Unterseite hellgrau. Kehle mit bis zur Basis cremegelben Haaren bedeckt. Schwanz einfarbig braun, nur die Haare sind an der Unterseite einen Ton heller.

Maße: Kopf-Rumpf 75; Schwanz 100; Fuß 18; Ohr 15. Schädel: Größte L. 22.2; Basilar-L. 16.4; Palatilar-L. 9.0; Mastoid.-Br. 11.0; Gehirnkapsel-Br. 10.0; Interorbital-Br. 3.1; Nasalia-L. 8.9; obere Molarenreihe 3.3.

D. m. hintoni stellt nicht nur geographisch eine Brücke zu den südafrikanischen *mesomelas*-Rassen dar; auch der ausgedehnte Kehlfleck, der sich bei den Südafrikanern über die ganze Brust ausbreitet, ist ein gutes Charakteristikum für die Zwischenstellung. Einen derart ausgeprägten Unterschied in der Basisfärbung fand ich bei keiner der nordafrikanischen Rassen. (Benannt nach Mr. M. A. C. Hinton, Keeper of Zoology, British Museum, dem ich für sein Entgegenkommen und seine Hilfsbereitschaft während meines Aufenthalts in London großen Dank schuldig bin.)

Die Beroe (Ctenophora) der südlichen Nordsee, Beroe gracilis n. sp.

Von Clemens Künne, Helgoland.

(Aus der Biologischen Anstalt auf Helgoland.)

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 17. Juni 1939.

Die in großen Teilen der Nordsee vorkommende *Beroe cucumis* Fabr. wurde bisher meist als die einzige hier lebende Art der Gattung angesehen. Ihre artliche Verschiedenheit von der im Mittelmeer häufigen *B. ovata* Eschz. steht nicht vollkommen außer Zweifel. In der südlichen Nordsee pflegt die erst weiter nach Norden hin zahlreich zu findende *B. cucumis* unregelmäßig und meist nur in geringen Stückzahlen aufzutreten. Während in der mittleren und nördlichen Nordsee Exemplare von 15 cm Länge und mehr beobachtet werden, gehören im Süden, auch in der Deutschen Bucht, Tiere von 8—10 cm Länge schon zu den Ausnahmen; noch größere Stücke sind hier nur ganz selten gefunden worden. Bezeichnend für *B. cucumis* ist die violette Färbung der Rippen, die schon bei den in der südlichen Nordsee in der Regel anzutreffenden Größen von 3—5 cm Länge mehr oder weniger deutlich ausgeprägt ist.

Hartlaub unterschied nun aber schon im Jahre 1894 eine »viel gemeinere und fast das ganze Jahr über vertretene kleine *Beroe* von etwa 1 cm Höhe, die von Wagener und anderen Forschern des öfteren beobachtet wurde«. Er hielt diese *Beroe* für spezifisch verschieden von der großen Art.

Vanhöffen zitiert 1903 diese Angabe von Hartlaub, ohne näher darauf einzugehen. Römer vermutet 1904, daß diese Form mit *B. cucumis* identisch sei, in dem wärmeren Wasser der Nordsee aber nicht die Größe erreiche wie die Exemplare der kälteren Strömungen, sondern schon bei geringer Größe geschlechtsreif würde. Auch Krumbach erwähnt 1927 die Mitteilung von Hartlaub und bemerkt dabei, daß diese Form nie kenntlich beschrieben wurde.

Bei meinen Planktonuntersuchungen der letzten Jahre habe ich in der südlichen Nordsee die fragliche kleine *Beroe* regelmäßig zu allen Jahreszeiten gefunden, manchmal in größeren Individuenzahlen. In noch niemals vorher beobachteter Menge trat sie am 10. Juni 1939 in Landnähe vor der holländischen Insel Ameland auf. Wir sahen während des Spätnachmittags und Abends stundenlang vom verankerten Schiff aus die größeren Exemplare mit der Strömung vorbeitreiben. Fast bei jedem Blick über Bord konnte man mehrere Tiere gleichzeitig entdecken. Es gelang, mit einem im Strome fischenden Netz in kurzer Zeit mehrere 100 Stück in allen Größen zu fangen.

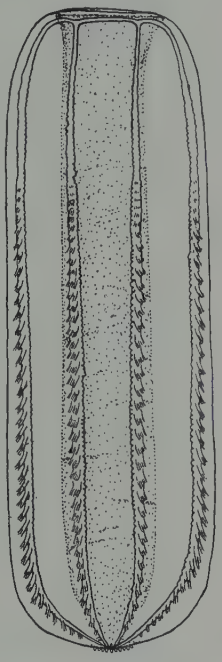


Abb. 1. *Beroe gracilis* n. sp. Exemplar von 22 mm Länge vom westfriesischen Küstengebiet (Ameland).

Das augenfälligste Unterscheidungsmerkmal gegenüber *B. cucumis* liegt außer in der geringen Größe in der schlank zylindrischen Körperform. Die größten von mir beobachteten Tiere sind etwa 25 mm lang bei einer größten Breite von etwa 8—10 mm. Der Körper ist ungefähr drehrund, jedenfalls nicht auffällig abgeplattet, und bei größeren Exemplaren mit leerem Schlund zylindrisch, also nicht breit sack- oder urnenförmig wie bei *B. cucumis*. Junge Tiere sind gedrungener, aber immer noch zierlicher als gleich große Stücke der anderen Art.

Die Flimmerrippen reichen bei erwachsenen Tieren vom aboralen Pol etwa über $^2/_3$ oder mehr des Körpers hinweg, bei jüngeren Stücken weniger weit. Die Farbe ist meist reinweißlich, bzw. die zarteren Teile des Körpers sind farblos; bei Erwachsenen sind die Rippen manchmal auch etwas violett. Solche intensiven Tönungen, wie sie bei gleich großen *B. cucumis* schon vorhanden sein können, habe ich bei unserer Form niemals gesehen. Die Flimmerplättchen irisieren, aber meist nicht besonders stark.

Mundöffnung und Schlund sind, wie bei der Gattung überhaupt, sehr erweiterungsfähig. Ich sah im Schlunde mehrmals

verhältnismäßig große verschlungene Pleurobrachia, wodurch der Körper der *Beroe* in der die Beute enthaltenden Region des Schlundes aufgetrieben war. Die Rippengefäße sind einfach. Ihre Wände, in denen die Geschlechtsorgane liegen, zeigen besonders bei reifen Tieren wulstartige Vorwölbungen. Ein vollständig geschlossener Ringkanal um die Mundöffnung ist nicht vorhanden. Mesenchym, wie bei allen *Beroe*-Arten, mit reicher Muskulatur. Die Zotten der Polfelder sind nicht sehr zahlreich.

Verbreitung, soweit bis jetzt bekannt, südliche Nordsee, mindestens bis 55° 30′ N. Die Form kommt oft mit *B. cucumis* zusammen vor. Reife Exemplare fand ich im Frühjahr, es ist aber nicht ausgeschlossen, daß solche auch zu anderen Zeiten vorhanden sind.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die beschriebene *Beroe* eine besondere Art darstellt. Ich schlage für sie den Namen *Beroe gracilis* vor.

Literatur.

Hartlaub, C., 1894, Die Coelenteraten Helgolands. Wiss. Meeresunters. N. F. Abt. Helgoland, 1, Heft 1.

Vanhöffen, E., 1903, Ctenophoren. In: Nord. Plankton, hrsg. von K. Brandt und C. Apstein. Kiel und Leipzig.

Römer, F., 1904, Die Ctenophoren. In: Fauna arctica, hrsg. von F. Römer und F. Schaudinn. Jena.

Krumbach, Th., 1927, Ctenophora. In: Tierwelt der Nord- und Ostsee, begr. von G. Grimpe und E. Wagler. Leipzig.

Zur Nomenklatur der deutschen Arten der Prosobranchiergattung Viviparus Montfort.

Von Prof. Dr. Caesar R. Boettger, Berlin.

Eingeg. 1. Juni 1939.

Herr Dr. H. Schlesch hat sich kürzlich erneut mit der Nomenklatur der bei uns vorkommenden Arten der Gattung *Viviparus* Montf. befaßt (8), worüber wir uns bereits in den Jahren 1931 und 1932 auseinanderzusetzen hatten (1, 5, 6, 7). Da neue Tatsachen von Herrn Dr. H. Schlesch nicht beigebracht worden sind, kann ich auf meine früheren Ausführungen (1) verweisen. Dennoch möchte ich das Ergebnis hier nochmals zusammenfassen.

Es handelt sich bei der Nomenklatur der in Frage kommenden *Viviparus*-Arten ausschließlich um zwei Fragen:

1. Sind in Linné's Art beide jetzt getrennte Arten enthalten?
2. Wer hat gegebenenfalls die erste Revision vorgenommen?

Die erste Frage ist zu bejahen, wie ich bereits früher ausgeführt habe (1) und wie jetzt auch Herr Dr. Schlesch zugibt. Linné's *Helix vivipara* ist auf Material, auf Abbildungen und Beschreibungen begründet, denen nach den Nomenklaturregeln gleiche Bedeutung zukommt. Auf welche Quellen sich Linné

stützt, ist von mir ausführlich besprochen worden (1, S. 257—260), auch daß sie beide in Betracht kommende Arten enthalten. Über das Vorkommen seiner Art sagt Linné auch ausdrücklich: »Habitat in paludibus, lacubus et fluviis, imprimis in fluvio Sahla, frequentissima, praesertim locis argillosis«. Die Erwähnung des Flusses Sala in Schweden ist nur ein Beispiel für das Vorkommen von Linnés Sammelart, nicht etwa eine Typenfixierung, die Linné ja noch nicht kannte. Daß sich an dem betreffenden Fundort zufällig nur eine der heute unterschiedenen Arten findet, tut dabei nichts zur Sache. Eine Typenfixierung auf die Schnecke aus dem Fluß Sala ist erst später durch C. A. Westerlund 1871 vorgenommen worden (9, S. 148). Sie ist jedoch ungültig, da ihm O. F. Müller im Jahre 1774 zuvorgekommen ist.

Die zweite Frage ist dahin zu beantworten, daß O. F. Müller 1774 (3) das Recht der ersten Revision zustand, ein Recht, das allen späteren Revisionen nicht mehr zukam. Er hat es eindeutig so gehandhabt, daß er von Linnés »*Helix vivipara*« seine *Nerita fasciata* abtrennte, von der er bezeichnend sagt: »Apertura obovata, minus rotundata, quam in vivipara« (3, S. 182). Danach ist also durchaus sicher, daß er unter *Nerita fasciata* die Art des bewegten Wassers verstand; die andere benennt er ausdrücklich als *Nerita vivipara* und fixiert auf sie Linnés Art. Seine leicht irreführende Fundortsangabe »In fluviis et fossis extra Daniam« für *Nerita vivipara* erklärt sich sicher dadurch, daß er damals die Art noch nicht selbst gesammelt hatte und über ihre Fundorte mangelhaft unterrichtet war. O. F. Müller hat seine Fixierung konsequent durchgeführt, denn später bezeichnete er Schnecken von einer Aue in Lolland (= Laaland), wo allein die Sumpfschnecke mit gerundeten Windungen vorkommt, als *Nerita vivipara* (4). Es kann also gar nicht zweifelhaft sein, daß O. F. Müller die Arten richtig unterschieden hat. Für Herrn Dr. H. Schleschs Behauptung, daß O. F. Müller die beiden Arten verwechselt hat, fehlt jegliche Begründung. Daß in seiner Sammlung für beide Arten heute Exemplare der Sumpfschnecke liegen, die immerhin später hineingeraten sein können, ist bei der scharfen Unterscheidung der beiden Arten durch O. F. Müller in seinen Schriften von untergeordneter Bedeutung. Darauf, daß als typische Form von *Nerita fasciata* Müll. die in Deutschland lebende Flußdeckelschnecke zu verstehen ist und nicht etwa der von O. F. Müller von ihr noch nicht artlich unterschiedene oberitalienische *Viviparus pyramidatus* Wenz, bin ich ebenfalls bereits eingegangen (1, S. 261 bis 262). Auf spätere Namengebungen der *Viviparus*-Arten hier erneut einzugehen, ist überflüssig, da sie die erste Revision nicht mehr beeinflussen.

Die neuerlichen Vorschläge des Herrn Dr. H. Schlesch über die Einführung neuer Bezeichnungen für die beiden in Betracht kommenden *Viviparus*-Arten sind also abzulehnen, da sie nicht mit den allgemein international anerkannten Nomenklaturregeln in Einklang zu bringen sind. *Viviparus fluviatilis* Schlesch fällt somit in die Synonymie von *Viviparus fasciatus* Müll. und *Viviparus lacustris* (Beck) Schlesch in diejenige von *Viviparus viviparus* L. Es besteht daher die in Deutschland allgemein angewandte Bezeichnung der lebend gebärenden Sumpfdeckelschnecke als *Viviparus viviparus* L. und der lebend gebärenden Flußdeckelschnecke als *Viviparus fasciatus* Müll. zu Recht und braucht nicht geändert zu werden.

Literatur:

1. Boettger, C. R., Zur Nomenklatur der deutschen Arten der Prosobranchiergattung Viviparus Montfort. Arch. Molluskenk. **63** (1931) 255 bis 264; **64** (1932) 109—110, 216—217.
2. Linné, C., Systema naturae. Ed. X, Tom. I. Holmiae 1758.
3. Müller, O. F., Vermium terrestrium et fluviatilium . . . historia. Vol. II. Havniae et Lipsiae 1774.
4. — Anm. zu Ströms Beskr. af Norske Insekter. Vidensk. Selsk. Skr. 3 D (1788) 113. (Nach Mörch, O. A. L., Fortegnelse over de i Danmark forekommende Land- og Ferskvandsblöddyr. Vidensk. Medd. naturh. For. Kjöbenhavn 1863, 265—367. Auf S. 323.)
5. Schlesch, H., Ist der Name Viviparus fasciatus Müller 1774 haltbar? Arch. Molluskenk. **63** (1931) 149—151.
6. — Nochmals zur Nomenklaturfrage Viviparus viviparus und fasciatus. Arch. Molluskenk. **64** (1932) 68—72.
7. — Zur Nomenklatur unserer Viviparus-Arten. Erwiderung an Herrn Dr. C. R. Boettger. Arch. Molluskenk. **64** (1932) 213—215.
8. — Revision der Nomenklatur unserer Vivipariden. Zool. Anz. **125** (1939) 132—135.
9. Westerlund, C. A., Exposé critique des Mollusques de terre et d'eau douce de la Suède et de la Norvège. Nov. Act. Reg. Soc. Scient. Upsaliensis. Ser. III, Vol. VIII, Fasc. 1. Upsaliae 1871.

Berichtigung.

In der Arbeit von Rudolf Hotovy, »Vergleichend-anatomische Studien über die Innervation der Lymphherzen bei einigen Amphibienarten«, Zoolog. Anz. Bd. 126, Heft 11/12, S. 315, wurde durch ein technisches Versehen der Abschnitt *i*) hinter den Abschnitt *d*) eingeschoben. Der Abschnitt *i*) muß hinter *h*) folgen.

Personal-Nachrichten.

Nachruf.

Am 28. Februar d. J. verstarb der Dozent für Zoologie an der Universität Berlin, Dr. **Karl Erwin Murr**, im Alter von 40 Jahren.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoologischen Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Hamburg).

Für die Schriftleitung verantwortlich: Prof. Dr. B. Klatt, Hamburg 1.
Für die Anzeigen verantwortlich: Kurt Schuster, Leipzig. — Anzeigenpreise laut Preisliste Nr. 1.
Verlag: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig C 1, Sternwartenstrasse 8.
Druck: Ernst Hedrich Nachf. in Leipzig. I. v. W. g.

Zoologischer Anzeiger

127. Band 1. September 1939 Nr. 7/8

Die Chironomidengattung Coelotanypus.

Von Friedrich Lenz, Plön (Holstein).

(Aus der Hydrobiologischen Anstalt der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zu Plön.)

Mit einem Beitrag von F. W. Edwards, London.

(Mit 8 Abbildungen.)

Eingeg. 5. Juni 1939.

In der ersten zusammenfassenden Bearbeitung der Metamorphose der Tanypodinae (Pelopiinae) durch Thienemann und Zavřel (1916 und 1919) wird ein Typus als so stark aus dem Rahmen der übrigen herausfallend bezeichnet, daß für ihn eine besondere Sectio aufgestellt wird (l. c. S. 773). Es handelt sich dabei um die Gattung *Clinotanypus*. Nur 2 Arten sind in der genannten Abhandlung erwähnt (*Cl. nervosus* Kieff. und *Cl. pinguis* Loew.). Auch die Goetghebuersche Bearbeitung der Pelopiinae im Handbuch von Lindner »Die Fliegen der palaearktischen Region« vom Jahre 1936 (13b, S. 4) zählt nur 2 Arten auf (*Cl. nervosus* Meig. und *Cl. claripennis* Kieff.). In meiner Bearbeitung der Larven und Puppen der Pelopiinae im genannten Handbuch (S. 51—81) habe ich davon abgesehen, die Gattung *Clinotanypus* als eine besondere Sectio zu behandeln, vielmehr habe ich sie der Sectio Tanypi zugeordnet, da die stark abweichenden Merkmale nur im Larven- nicht aber im Puppen- und im Imaginalstadium vorhanden sind. Diese Regelung wird nunmehr durch die nachstehenden Befunde gerechtfertigt.

Neuerdings ist nämlich eine andere Gattung, vorwiegend aus Amerika, bekanntgeworden, die der Gattung *Clinotanypus* sehr nahesteht, die aber in einigen Merkmalen weniger stark von den Tanypi abweicht, als *Clinotanypus* es tut. Es ist die Gattung *Coelotanypus*. Dr. Edwards-London bemerkt brieflich zur Frage der Verwandtschaft der beiden Gattungen hinsichtlich der Imagines, daß man fast sagen könne, *Coelotanypus* sei der amerikanische Repräsentant von *Clinotanypus*, wenn nicht vereinzelt auch die letztgenannte Gattung aus Nordamerika und andererseits *Coelotanypus*-Arten aus Afrika bekanntgeworden seien. Jedenfalls unterscheiden sich die beiden Gattungen im Imaginalstadium nur durch ganz unwesentliche Merkmale. Da nunmehr auch die Jugendstadien von *Coelotanypus* vorliegen, erscheint eine Beschreibung der Gesamtmetamorphose zweckmäßig. Die mir vorliegenden Formen, *Coelotanypus dimorphus* Rempel und *C. tibialis* Edw. stammen aus Südamerika, und zwar die erstere aus dem von mir in der Zeit von November 1934 bis März 1935 in Nordostbrasilien gesammelten Material, die letztere aus dem Material, das Herr W. C. de Franca im Jahre 1937 im Norden des Staates Ceara, also ebenfalls in Nordostbrasilien sammelte. Da die Imagines gezüchtet wurden, sind die Metamorphosestadien einwandfrei zu identifizieren. Die Imagines von *C. dimorphus* bestimmte und benannte als neue Art im Rahmen der Bearbeitung des gesamten von mir gesammelten

und gezüchteten Imaginalmaterials von nordostbrasilianischen Chironomiden Herr Dr. Rempel-Regina (Canada). Neubeschreibung von *C. dimorphus*, vgl. Rempel 1939, S. 215.

Die Imago von *C. tibialis* wurde als neue Art bestimmt von Herrn Dr. Edwards-London, der mir liebenswürdigerweise die von ihm gegebene Beschreibung der Imago zur Veröffentlichung zur Verfügung stellte. Beiden Herren bin ich für ihr Entgegenkommen zu Dank verpflichtet. Ich gebe nachstehend die Beschreibung der Larven und Puppen der Gattung *Coelotanypus* und füge die Imaginalbeschreibung von Edwards für *C. tibialis* hinzu. Nähere Angaben über das Vorkommen der Form in Südamerika werden später gemacht, wenn das gesamte von mir in Brasilien gesammelte Chironomidenmaterial bearbeitet ist und zur Veröffentlichung kommt.

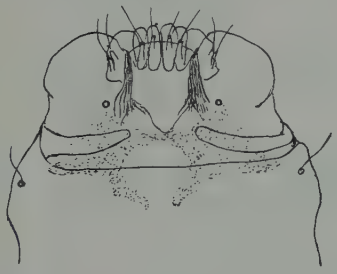
Ich bringe zum Schluß eine Gegenüberstellung der unterscheidenden Merkmale der beiden Gattungen *Clinotanypus* und *Coelotanypus*, sowie Hinweise auf die nunmehr erforderlich gewordene Änderung der Bestimmungstabelle für die Larven- und Puppengattungen der Subfamilie der Pelopiinae.

Beschreibung der Larve von *Coelotanypus tibialis*.

Länge der Larve 12—15 mm. Farbe rötlich. Der Kopf ist eine gelbe Chitinkapsel, vorn zugespitzt erscheinend, nicht so lang wie bei *Clinotanypus*; Länge:Breite, L:B = 1.3:1; Kopfindex $\left(\text{nach Zavřel 1916, S. 599} = \frac{\text{Breite} \cdot 100}{\text{Länge}}\right)$ I = 75 %. Augenflecke klein, nierenförmig. Antenne (Abb. 1) kürzer als bei *Clinotanypus*. Längenverhältnis der Antenne zum Kopf A:K = $^2/_5$:1. Längenverhältnis der Antenne zur Mandibel A:M = 2:1. Längenverhältnis des Antennenbasalgliedes zum Antennenaufsatz B:A = 10:1. Ringorgan der Antenne in $^4/_5$ Höhe des Basalgliedes. Labrum (Abb. 2) im großen und ganzen von der Form, wie Zavřel und Thienemann (1919, S. 775) sie für *Clinotanypus* angeben. Eine bemerkenswerte Abweichung ist vorhanden: vor der Basis jeder der 6 hellen Sinnesblasen sehen wir eine deutliche Borste auf kräftigem, zylindrischem Sockel. Neben der jederseitigen äußeren Borste befindet sich noch eine zweite gleich große Borste auf Sockel. Über dem Ganzen liegt in der Mitte eine gelbe chitinige Platte, lateral in dunkle Leisten auslaufend, die 2 Endspitzen zeigen. Seitlich sehen wir wie bei *Clinotanypus* die breiten Blasen der Prämandibeln. Auf der Ventralfläche auch bei *Coelotanypus* das rauhe Chitinfeld mit den runden ausgesparten spitzenfreien Stellen in der Mitte; nach unten das Ganze abgeschlossen durch eine kräftige Chitinspange. Die Mandibeln (Abb. 3) sind nicht wie bei *Clinotanypus* ausgesprochen hakenförmig, sondern mehr sichelförmig, nähern sich in der Form der Mandibel der

übrigen Tanypodinen. Auf der Innenkante sieht man eine Einkerbung, die dergestalt einen Zahn nur andeutet. Auf dem Mandibelrücken 4 Borsten in hellen Malen. Die Maxillen tragen auf dem Endglied die bekannten zahlreichen blassen, kolbenförmigen Borsten. Der Palpus ist lang. Die Länge des Basalgliedes verhält sich zur Breite wie 11:2. Das Basalglied trägt eine längere Borste, ein kräftiges Sinnesstäbchen auf hohem Sockel, ein kleines zweigliedriges Stäbchen, eine kurze kräftige und eine kurze dünnere Borste. Das Labium (Abb. 4) ist ebenfalls im ganzen so gebaut wie bei *Clinotanypus*. Es besteht zunächst aus einem gestreckten, dünnen, häutigen Lappen, dessen Distalende abgeflacht und seitlich leicht eingeschnürt ist. Bei *Clinotanypus* (Zavřel S. 776) erscheint die Labialplatte am Ende zugespitzt und mit Einkerbungen versehen. In der Mitte zieht sich ein gerauhter Streifen von vorn nach hinten, der vorn breiter ist und sich nach hinten verschmälert.

1.



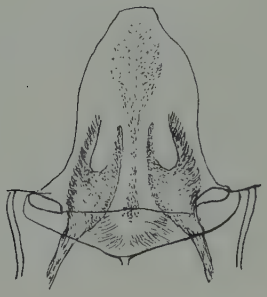
2.

3.

Abb. 1. *Coelotanypus tibialis*. Larve. Antenne.
Abb. 2. *Coelotanypus tibialis*. Larve. Labrum.
Abb. 3. *Coelotanypus tibialis*. Larve. Mandibel.

Basal erscheinen beiderseits je ein solcher chitingerauhter Fleck mit Ausbuchtungen und 2 oralwärts zeigenden spitzen Ausläufern. Die äußeren Ausläufer sind zu Leisten verdickt. Jede dieser Leisten trägt etwa 20 Zähnchen; sie entsprechen den von Zavřel (S. 776) erwähnten Leistenzähnchen bei *Clinotanypus*, die wir bei diesen Larven statt der Paralabialkämme der Larven der eigentlichen Tanypi finden. Während die Labialplatte hellgelb und dünn ist, erscheint das Hypopharyngealgerüst mit der Glossa (Abb. 6) braun und dick chitinisiert. Die Glossa hat 7 Zähne, von denen die 3 mittleren tiefer stehen und schlank zugespitzt sind, während jederseits die beiden äußeren groß und breit erscheinen. Der äußere Zahn jederseits ist der längste, er

ist distal kurz zugespitzt, während der ihm folgende breit abgeflacht und nur in seiner äußeren Ecke zugespitzt ist. Die für *Clinotanypus* erwähnten Längsrippen auf der Glossa fehlen bei *Coelotanypus*, die Zahnleisten beiderseits der Glossa tragen je etwa



4.

5.

Abb. 4. *Coelotanypus tibialis*. Larve. Labium.
Abb. 5. *Coelotanypus dimorphus*. Larve. Labium.

25 Spitzen, die auf dem basalen Teil der Leisten ganz spitz, auf dem distalen Teil dagegen stumpfer und stark gebogen erscheinen. Die Paraglossae sind schlank und weisen etwa in $^2/_3$ Höhe je zwei ganz kleine Nebenspitzen, die wie Einkerbungen oder kleine

6.

7.

Abb. 6. *Coelotanypus tibialis*. Larve. Glossa. — Abb. 7. *Coelotanypus tibialis*. Puppe. Atemorgan.

Schuppen erscheinen, auf. Die Längenverhältnisse von Antenne: Mandibel: Palpus maxillaris: Gossa verhalten sich folgendermaßen: A:M:P:G = 9:4:4:3.

Die Unterscheidung der beiden Arten ist bei den Larven, soweit bis jetzt festgestellt, nur in einem Merkmal möglich: *C. dimorphus* hat auf der Labialplatte nicht 20 feine, sondern nur 6 kräftige Zähne auf bräunlichem Basalstück, also gewissermaßen die Andeutung der Paralabialkämme der Tanypi.

Die Larven.

	Clinotanypus	*Coelotanypus*
Kopf: L:B	1.4—1.5:1	1.3:1
Index	66—71%	75%
Antenne: A: Kopf	$^3/_4$:1	$^2/_5$:1
A: Mandibel	6:1	2:1
Basalglied: Aufsatz	9:1	10:1
Höhe des Ringorganes	$^8/_9$	$^4/_5$
Labrum	6 Sinnesblasen mit insgesamt nur 3 Paar sehr kleinen Sinnesstäbchen auf sehr kleinen Basalgliedern	6 Sinnesblasen mit insgesamt 4 Paar Sinnesborsten auf kräftigen zylindrischen Basalgliedern
Mandibel	Stark hakenförmig gekrümmt, deutlich erkennbarer Lateralzahn, davor und dahinter mehrere Einkerbungen	Sichelförmig gekrümmt, kein Lateralzahn, statt dessen nur eine Einkerbung
Maxille: Basalglied L:B	6:1	11:1
Labium: Zahl der Zähnchen	7—10	20 bzw. 6
Glossa. Paraglossae	5—6zähnig. Mit deutlicher Nebenspitze oder mit Einkerbungen	7zähnig. 2 ganz kleine Nebenspitzen

Die Puppen.

Atemhorn: L:B	Kurz. 2:1	Länger. 3:1 oder 5:1
Chitinspitzen	Spärlich, aber über die ganze Fläche verbreitet	Spärlich, nur auf dem Basalteil oder fehlend
Siebplatte: Länge	$^1/_3$:1	$^1/_4$:1 bzw. $^1/_5$:1
7. Abd.-Segm.: Randborsten	6	8 bzw. 7
Analflosse. Drüsenhaare	Abgerundet. Im proximalen Drittel	Abgeflacht. Nahe am Vorderrande
Randhaare	Ziemlich gleichmäßig lang	Analwärts deutlich kleiner werdend

Beschreibung der Puppe von *Coelotanypus tibialis*.

Die Länge der Puppenhaut 10—11 mm. Das tüten- bis trompetenförmige Atemhorn (Abb. 7) ist länger und schlanker als bei *Clinotanypus*. Die Siebplatte mißt höchstens $^1/_4$ der Hornlänge. Der Rand der Siebplatte ist geriffelt. Auf dem Basalteil des Hornes findet sich ein sehr spärlicher Besatz von feinen Chitinspitzchen. Das erste Abdominalsegment trägt dorsal ein dunkles, längliches Mal; dicht hinter dem Analende dieses Males findet sich eine Gruppe feiner Spitzchen, auf den übrigen Segmenten ist nur ein spärlicher Besatz ganz feiner Spitzchen vorhanden. Zum Unter-

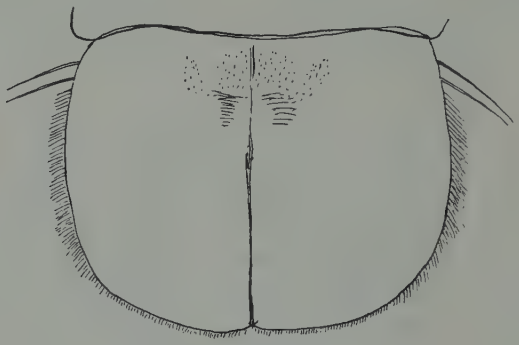


Abb. 8. *Coelotanypus tibialis*. Puppe. Analflosse.

schied von *Clinotanypus* trägt das 7. Abdominalsegment beiderseits nicht 6, sondern 8 längere Randborsten. Das 8. Abdominalsegment hat hier wie dort jederseits 5 Randborsten. Die Analflosse (Abb. 8) ist auch hier hinten abgerundet, aber ihr Ende ist hier stärker abgeflacht oder abgeplattet; sie ist auch bei *Coelotanypus* dicht mit langen Haaren besetzt, die analwärts kleiner werden. Die von Zavřel so bezeichneten beiden Drüsenhaare jederseits an der Analflosse stehen ziemlich nahe dem Vorderrande. Sie sind deutlich breiter und länger als die Randborsten.

Die beiden Arten scheinen sich auch im Puppenstadium zu unterscheiden: *Coelotanypus dimorphus* hat eine sehr viel dünnere Puppenhaut als *tibialis*. Das Atemorgan der erstgenannten Art ist ebenfalls zarter, häutiger. Die Siebplatte ist nicht deutlich trichterartig verbreitert. Länge: Breite etwa 5:1. Die feinen Spitzchen auf den Analsegmenten scheinen zu fehlen. Am 7. Abdominalsegment beiderseits nur 7 Randborsten.

Einordnung der Gattungen *Clinotanypus* und *Coelotanypus* in die Bestimmungstabellen der Larven und Puppen.

Entsprechend den aufgezeigten Abweichungen der Gattung *Coelotanypus* von den mehr extremen Merkmalen der Gattung *Clinotanypus* müssen für die Einordnung der beiden Gattungen die entsprechenden Merkmale wegfallen. Das sind die folgenden: der Kopfindex, die Länge der Antennen und die Form der Mandibel. Es bleibt also bestehen als scharf unterscheidendes Merkmal gegenüber den anderen Tanypi das Fehlen der Paralabialkämme und das Vorhandensein der Zähnchenreihe auf dem Labium. Für die Einordnung der Puppen der beiden Gattungen ändert sich nichts, ihre Unterscheidung ergibt sich aus der obigen Gegenüberstellung.

Beschreibung der Imago von *Coelotanypus tibialis* sp. n.

Von F. W. Edwards, London.

♂. Head dark, including scape and plume of antenna; A.R. nearly 4; tip of antenna with stylet-like process. Thorax mainly red above, dark brown around the central tubercle, scutellum pale, post-notum dark brown on distal two-thirds; shoulders and sides of scutum white; pleurae mainly yellow, a blackish spot below wingroot, sternopleura dark brown. Abdomen with segments 1—3 entirely pale yellow, tergite 4 with a black basal band to which is joined a square median black spot, 5 with black basal band only, 6 and 7 pale yellow above, narrowly black at sides (chiefly towards base), 8 almost wholly black; venter wholly pale yellow. Hypopygium of usual form; style without thumb-like process at base.

Legs: Front femora yellow with a narrow brown ring at middle and another at tip; front tibia and basitarsi yellow with black tips, rest of tarsi black, with moderate heard on second and third segments; middle and hind femora yellow with brown tips; middle tibia rather thick and flattened, the effect increased by fringes of dark hair on dorsal and ventral surfaces, brownish on about the basal half, then yellow with black tip; hind tibiae normally slender, with pale hair, yellow with black tips; middle and hind tarsi with first two segments yellow with black tips, rest

black. Wings with a black spot over cross-veins but only the faintest dark shade on the distal half. Cubital fork sessile.

♀. Colour of thorax as in ♂. Abdomen with only indefinite dark bands on tergites 4—6, 8 wholly yellow. Legs differing from those of ♂ in having median ring of front femora indistinct, front and hind tibiae and middle and hind femora extensively dark brown at base, middle tibiae more extensively dark and more noticeably flattened and thickened.

Wing-length about 3.5 mm.

Loc.: Colyfes, 3 ♂, 1 ♀ in British Museum.

This species differs from all others known to me from specimens or descriptions in the markings of the abdomen of the ♂ and the thickened middle tibiae of both sexes. It shows a general resemblance to several other American species of the genus, such as *humeralis* Lw., *bellus* Lw., *concinnus* Coq., *mendax* L.-A. and *delpontei* Edw.

Literatur.

Goetghebuer, M., u. Lenz, Fr., 1936, Tendipedidae — Pelopiinae. In Lindner: »Die Fliegen der palaearktischen Region«. 13b, S. 1—81. Stuttgart.

Rempel, J. G., 1939, Neue Chironomiden aus Nordost-Brasilien. Zool. Anz. 127.

Thienemann, A., u. Zavřel, J., 1916 und 1919, Die Metamorphose der Tanypinen. Archiv Hydrobiol. Suppl.-Bd. 2, 566—654 und 655—784.

Neue Funde auf dem Gebiete der Systematik und der Nomenklatur der Acari. VII.

Von Dr. A. C. Oudemans, Arnhem (Holland).

Eingeg. 8. Mai 1939.

Cohors Acaridiae Latr. 1802.

Bekannt sind die tellerförmigen Saugnäpfe, welche nur zwei Arten der Detriticolae [*Tyroglyphus farinae* (L. 1758) und *T. siculus* (Rob. & Fum. 1867)], die Avicolae und die Psoroptidae, bei der Kopulation benutzen. Alle anderen Detriticolae besitzen dazu keine »Näpfe«, sondern halbkugelförmige Organe. Ich schlage vor, diese Gebilde hemisphärische Kopulationsorgane zu nennen. Abweichend sind wieder die Kopulationsorgane der Anoetidae, welche vollkommen flach sind und in einer von einem Kreise umspannten Membran bestehen. Es kommt mir sehr problematisch vor, ob diese als Haftorgane funktionsfähig sind.

Fam. Caloglyphidae Oudms. I. 1932.

Thyreophagus Rondani 1874.

Diesen Genusnamen gab Rondani an *Tyroglyphus entomophagus* Lab. 1852 (Degli Ins. noc., in: Bull. Soc. ent. ital., V. 6, p. 67). — Synonymen: *Histiogaster* Berl. 1883 und *Monieziella* Berl. 1897.

Thyreophagus corticalis (Mich. 1885).

Synonymen: *Dermaleichus malus* Riley non *Acarus malus* Shiner 1868, womit Riley seine Art identifiziert. Sie ist dieselbe wie *Tyroglyphus corticalis* Mich. 1885. Das sieht man sofort, wenn man Rileys und Michaels Abbildungen miteinander vergleicht. Sie ist nicht *Tyroglyphus entomophagus* Lab. 1852, wie Michael (Brit. Tyr., V. 2, 1903, p. 55 und 56) meint.

Fam. Tyrophagidae Oudms. I. 1932.

Acaridina van Ben. 1870.

Vgl. meine Nieuwe Vondsten II (in: Tijdschr. Ent., V. 81, Verslagen, p. LXXVIII unten und p. LXXIX oben), ist nicht mit *Histiogaster* Berl. 1883 synonym.

Es unterscheidet sich davon durch die langen Tarsen. Es zählt bis jetzt zwei Arten: *balaenarum* v. Ben. 1870 und *belli* Oudms. 28. IV. 1938.

Tyrophagus oblongulus (C. L. Koch VII. 1841).

Acarus oblongus C. L. Koch VII. 1841 ward von mir in meinem Krit. Hist. Overz. Acar. III, E, p. 2045, als eine Nymphe oder ein junges ♀ von *Tyroglyphus farinae* (L. 1758) angesehen. — Canestrini und Fanzago haben indes (Int. a. Acari ital., in: Atti r. Istit. ven. Sci. Lett. Arti, s. 5, V. 4, 1877, p. 198) dieses Tierchen so ausführlich beschrieben, daß ich einsehe, geirrt zu haben. Sie sagen nicht, ob das ♂ tellerförmige Analsaugnäpfe oder hemisphärische Kopulationsorgane besitzt. Ich betrachte die Art als eine *Tyrophagus*.

Fam. Nanacaridae Oudms. VIII. 1933.

Nanacarus minutus (Oudms. 30. XI. 1900).

Synonymen: *Acarus caudatus* Can. & Fanz. 1877 (Int. Ac. ital., in: Atti r. Istit. ven. Sci. Lett. Arti, s. 5, V. 4, p. 200, t. 6, f. 4) non de Geer 1778, nec Schrk. 1781; *Hypopus minutus* Oudms. 30. XI. 1901; *Froweinia minutus* (Oudms. 30. XI. 1901).

Fam. Carpoglyphidae Oudms. IX. 1923.

Gohieria nov. nom.

Synonym: *Ferminia* Oudms. IX. 1928. — Dr. W. Meise, Dresden, war so freundlich, mich darauf aufmerksam zu machen, daß *Ferminia* präokkupiert ist, und zwar von Barbour für einen Zaunkönig (Proc. New Engl.

zool. Club, V. 9, 1926, p. 74). — Gohier (Sur la nature de la gale, in: C. R. Trav. Soc. Agric. Hist. nat., Arts util. Lyon, Dec. 1813) ist der erste, der Psoroptidae von *Canis familiaris*, *Felis domestica*, *Lepus cuniculus* und *Equus caballus* vermeldet.

Fam. Anoetidae Oudms. 1904.

Histiostoma armatus (Can. & Fanz. 1876).

Synonymen: *Acarus armatus* Can. & Fanz. 1876 (Nuovi Ac. ital., II., in: Atti Soc. ven. trent. Sci. nat., V. 5, 1876, fa. 1, p. 141); *Histiostoma pulchrum* Kram. 1876 (Über Milben, in: Arch. Naturg., V. 52, P. 1, 1886, p. 259).

Fam. Dermoglyphidae Mégn. & Trt. 1883.

Pterolichus chrysolophi nov. nom.

In: Robin & Mégnin, Mém. Sarc. plumic., II., in: Journ. Anat. Physiol., V. 13, fa. 4, VII, 1877, p. 392, beschreibt Mégnin eine *Pterolichus uncinatus* Mégn. VII. 1877, gefunden auf: »Veuve à collier d'or, faisans«. — P. 421 liest man: »Veuve à collier d'or et sur les passereaux exotiques«. Die letzten fünf Wörter sind also hinzugefügt und »faisans« ist absichtlich fortgelassen. Denn jetzt folgt: »Nous avons rencontré sur le faisan doré une variété ... mais en différant par l'absence du crochet-harpon aux tarses postérieurs.«

Es ist undenkbar, daß dieselbe Art, selbst wenn als Varietät aufzufassen, auf *Steganura* (*Vidua*) *paradisea*, einem Webervögelchen Ost- und Südafrikas, und auf *Chrysolophus* (*Thaumalea*) *pictus*, dem Goldfasan Süd- und Westchinas, vorkommt! Für diese letzte Art schlage ich den Namen *chrysolophi* vor.

Fam. Falculiferidae Oudms. III. 1905.

Falculifer propus (Nitzsch 1861).

Synonymen: *Hypoderas propus* Nitzsch 1861, apud Giebel (Die Milbenarten Gatt. Hypoderas, in: Zeitschr. ges. Naturw., V. 18, p. 439, No. 2), *Hypopus*-Stadium, auf *Goura coronata*. — *Dermaleichus rostratus* Buchholz I. 1869 (Bem. Gatt. Dermal., in: Acta Ac. Caes. Leop. Car. Germ. Nat. Cur., V. 35, 1869, fa. 1, p. 10—14, t. 1, f. 1, ♂), auf *Columba oenas*. — *Hypoderas propus* Nitzsch, apud Giebel (Über ein. Milben, in: Zeitschr. ges. Naturw., V. 38, fa. 1, VIII, 1871, p. 30, t. 3, f. 1—3), *Hypopus*-Stadium. — *Pterolichus falcigerus* Mégnin V. 1877 (Sur l. Paras. acar. Tissu cellul., in: Petit. Nouv. ent., V. 2, fa. 171, V, 1877, p. 129, und: Obs. Acar. paras. Tissu cellul.,: Rev. Soc. sav. Depts., s. 6, V. 5, fa. 2, V, 1877, p. 476), *Hypopus*-Stadium, auf *Columba domestica* und *livia*. — *Pt. falcigerus* Rob. & Mégn. (Mém. Sarc. plumic., I., in: Journ. Anat. Physiol., V. 13, fa. 3, V, 1877, p. 248, t. 12, ♂). — *Pt. falciger*, id. ibid., t. 13., Ov., Larv., Nph., Hyp., ♀. — *Pt. falciger* Rob. & Mégn. (id. II., in: ibid., fa. 4, VII, 1877, p. 391, 392, 402, ausführliche Beschreibung; *Columba domestica*, *Goura victoriae*, t. 22, f. 1/2. — *Falciger* nov. gen. (praeocc. Megerle 1821!) *rostratus* Mégn. & Trt. 1883 (in: C. R.

Séa. Ac. Sci. Paris, V. 97, p. 1317). — *Falculifer rostratus* Railliet, in: Rec. Méd. vétér., 1896, p. 6.

Fam. Syringobiidae Berl. 1907.

Thecarthra starnae (Can. & Fanz. III. 1876).

Dermaleichus starnae Can. & Fanz. III. 1876 (Nuovi Ac. ital., in: Atti Soc. ven. trent. Sci. nat., V. 4, p. 109). (NB.: Sein ♂ ist das ♀ und umgekehrt.) — *Dermaleichus starnae* Can. & Fanz. (Int. Ac. ital., in: Atti r. Ist. ven. Sci. Lett. Arti, s. 5, V. 4, 1877, p. 196, Annot., nom. nud., t. 6, f. 4 (♂), 4a (Nph. oder ♀), 4b (La.). — *Dimorphus starnae* Can. (Int. ad alc. Ac. paras., in: Atti Soc. ven. tent. Sci. nat., V. 6, fa. 1, 1879, p. 11). Hier teilt er mit, daß er 1876 ♂ und ♀ miteinander verwechselte, und bildet, t. I—III, f. 9, ein ♂ ab. — Im Jahre 1885 identifiziert Trouessart (Note s. l. Class. Analg., in: Bull. Soc. Etud. sci. Angers, p. 50, III, 1885) obengenannte Art mit *Dermaleichus puffini* Buchh. 1869, ohne Gründe beizubringen — Vergleicht man nun Canestrinis Abbildungen mit denen von Buchholz, dann muß man sich über Trouessarts Identifikation wundern, denn Canestrinis *starnae* ist eine *Thecarthra* (Fam. Syringobiidae) und Buchholz' *puffini* ist eine *Mesalges* (Fam. Avenzoariidae)! — Bei der Bearbeitung von Heft 7 des Tierreichs »Demodicidae und Sarcoptidae« hat Canestrini dem Trouessart zu viel vertraut.

Fam. Analgesidae Trt. & Mégn. 1883.

Dimorphus Haller I. 1878.

Brady beschrieb (Notes on freshw. mites, in: Proc. zool. Soc. Lond., V. 22, fa. 1, I, 1877, p. 27) ein Genus *Schistosoma* mit *longisetosus* als Monotype. — *Schistosoma* ist aber präokkupiert (Weinland 1858 Vermes Trematoda), muß also mit einem anderen Namen benannt werden. Dieser ist *Dimorphus* Haller I. 1878. Dieses Genus wurde von Haller (Weitere Beitr. Kenntn. Dermal. Kochs, in: Z. wiss. Zool., V. 30, fa. 4, I, 1878, nicht 1877!) vorgeschlagen für alle »*Analges*«-Arten, welche diese Eigenschaften besitzen:

»Drittes Beinpaar des Männchens ungeheuer verdickt; Abdomen mehr oder weniger tief eingeschnitten.«

Er zählte dazu 16 Arten, gab aber keinen Typus an. Aus historischen Gründen ist also *longisetosus* Brady I. 1877 Typus des Genus *Dimorphus* Haller I. 1878. Aber *longisetosus* Brady I. 1877 ist dasselbe Tier wie *gallinulae* Buchh. I. 1869. Also ist dieser der Typus.

Dimorphus cirratus (Jul. Müller II. 1860).

Synonymen: *Dermaleichus cirratus* Jul. Müll. II. 1860 (Beitr. mähr. Arachn., in: Lotos, V. 10, fa. 5, II, 1860, p. 52, t. 2, f. a—b) auf *Bubo bubo*; *Dermaleichus strigis oti* Buchh. I. 1869, auf *Asio otus otus*; *Dermalichus sinuosus* Mégn. VII. 1877, auf idem.

Dimorphus gallinulae (Buchh. I. 1869).

Siehe oben bei *Dimorphus*.

Dimorphus setifer (Gieb. V. 1871).

Synonymen: *Analges setifer* Giebel V. 1871 (Über Federm. d. Gatt. An., in: Zeitschr. ges. Naturw., V. 37, fa. 5, p. 494). — *Dermalichus ginglymurus* Mégn. VII. 1877 (Rob. & Mégn., Mém. Sarc. plumic., II., in: Journ. Anat. Physiol., V. 13, fa. 4, VII, 1877, p. 392), auf »faisans, corneille«, was sehr unwahrscheinlich ist.

Analges ginglymurus (Mégn. IX. 1877)

(Idem III., in: Ibid., fa. 5, IX, 1877, p. 505—506), auf: »corneille, différentes espèces de faisans et leurs variétés, paon, perdrix rouge, colin de Californie et autres Gallinacés exotiques, aussi palmipèdes domestiques.« Excusez du peu. Es ist einfach unsinnig. — Die Beschreibungen der Autoren ergänzen einander. Ich besitze ein Präparat von Berlese (*Acarotheca* it.), NB.: Mit Etikette »*cubitalis*«.

Dimorphus columbae (Buchh. I. 1869).

Ebenso willkürlich sind die Angaben Mégnins über die Wirte von *Dermalichus asternalis* (l. c., p. 392): »colombe, colin, pigeon, paon, perdrix rouge, perruches, serin«, und p. 507: »pigeons, petits passereaux«.

Fam. Avenzoariidae Oudms. 1908.

Mesalges caudilobus (Grube IX. 1859)

(Verz. Arachn., in: Arch. Naturg. Liv.-, Ehst.-, Kurl., 1, 2, V. 1, p. 465—480, f. 3, 4). — Synonymen: *Dermaleichus caudilobus* Grube IX. 1859, auf *Dryobates medius* und *minor*; *Dermaleichus socialis* Robin IV. 1868; *Analges socialis* Rob. IV. 1868, auf *Coturnix coturnix* (??) und *Picus viridis*; *Dermaleichus pici-majoris* Buchh. I. 1869; *Dermaleichus* spec. Packard IX. 1869 (A chapter on mites, in: Am. Nat., V. 3, fa. 7, p. 366, 373, t. 6, f. 2, 3, of downy woodpecker); *Dermaleichus pici-pubescentis* Pack. XI. 1869 (The developm. Ins., in: Am. Nat., V. 3, fa. 9, p. 493), *Dermaleichus serratilobatus* Gieb. V. 1871.

Fam. Psoroptidae Can. 1892.

Psoroptes cuniculi Zürn 1877.

In: »Das Tierreich«, fa. 13: Demodicidae und Sarcoptidae, p. 17, nennt Canestrini dieses Tier: »*P. cuniculi* (Delafond 1859), teste Railliet, Zool., ed. 2, 1895, p. 671«. — Gohier (Sur la nat. d. l. gale, in: C. R. Trav. Soc. Agric., Hist. nat., Arts util. Lyon, fa. Dec. 1813) war der erste, der dieses Tier entdeckte. — Delafond (Rech. anim. d. l. gale homme anim., in: Gaz. méd. Paris, V. 29, fa. 15, IV, 1859) war der erste, der es beschrieb, ohne es zu benennen. — Zürn (Über Milb. Hausth., in: Oesterr. landw. Wochenbl. 1877) war der erste, der es benannte.

Fam. Acaridae Oudms. I. 1904.

Acarus caprinus nov. nom.

Diese Art (oder »var.«) war schon 1853 bekannt (Müller, Die Krätzm. *Capra hircus depressus*, in: Vierteljschr. vet. Med. Wien, V. 3), aber zuerst

von Fürstenberg (Die Krätzm., p. 214, t. 7, f. 72—79) beschrieben und abgebildet, und zwar unter dem Namen *Sarcoptes caprae*, welcher jedoch schon XII. 1857 von Delafond & Bourguignon für eine *Chorioptes*-Art präokkupiert war.

Acarus ovillus nov. nom.

Mégnin (Monogr. Sarc. psor., in: Rev. Mag. Zool., s. 3, V. 5, p. 90) gab diesem Tiere den Namen *Sarcoptes scabiei* var. *ovis* oder *Sarcoptes ovis*. Dieser Name war aber schon von Hering 1838 für *Psoroptes ovis* (Viborg 1813) vergeben.

Notoedres musculi (Kraemer 1866).

Synonymen: *Sarcoptes musculi* Kraemer 1866 (Über Krätzm. d. Maus, in: Amtl. Ber. 40. Vers. d. Naturf. Aerzte Hannover, 1865, publ. 1866, p. 226); *Notoedres muris* Oudms. 1898.

Cohors Oribatei Dagès 1834.

Fam. Eremaeidae Oudms. 5. IX. 1900.

Caleremaeus sp.

»Larva di Nothrus«, Can. & Fanz., Int. agli Ac. ital., in: Atti Istit. venet. Sci. Lett. Arti, s. 5, V. 4, 1877, p. 100, Annot., t. 1, f. 6.

Ist die Larve einer *Caleremaeus*, mit *C. monilipes* (Mich. 1882) verwandt.

Fam. Carabodidae C. L. Koch 1842.

Cepheus C. L. Koch V. 1836.

Synonymen: *Claviceps* Can. & Fanz. 1877 (l. c., p. 197, 203). Sie zählen zu diesem Genus 3 Arten, ohne einen Typus anzugeben. Logisch ist die erstgenannte Art Typus; kein Autor würde bei der Aufstellung einer neuen Gattung mit 2 oder mehr Arten den Typus erst an der 2., 3. usw. Stelle erwähnen. Das Genus wird von Michael (Brit. Tyrogl., V. 2, p. 139 und 166) nur memoriert. Er sagt davon: »The whole of the genus *Claviceps* is composed of immature Oribatidae. The authors included in it the Tyroglyphidae«. In seinem »British Oribatidae«, 2 Bände, wird *Claviceps* nicht erwähnt, und niemand hat später sich um dasselbe Sorgen gemacht. Vergleicht man aber die Beschreibungen und evtl. die Abbildungen der 3 Arten mit denen, welche Michael in seinem letztgenannten Werke von den verschiedenen Nymphen gibt, dann kommt man jedenfalls teilweise zu einem Resultat. Die erstgenannte Art gehört zum Genus *Cepheus*. Deshalb betrachte ich *Claviceps* synonym mit *Cepheus* C. L. Koch V. 1836.

Odontocepheus hirtus (Can. & Fanz. 1877).

Nach der Beschreibung, welche die italienischen Autoren von ihren *Claviceps hirtus* (l. c., p. 203) geben, verfertigte ich eine Zeichnung und verglich diese dann mit den Abbildungen, welche Michael in seinem »Brit. Orib.« von den verschiedenen Nymphae gibt. Obschon dieser Forscher keine Ab-

bildung der Nymphe von *Tegeocranus elongatus*, t. 22, gegeben hat, so gibt doch seine Abbildung der Larve mir Anleitung, Michaels Beschreibung der Nymphe (l. c., p. 325—326) mit der der italienischen Autoren zu vergleichen. So kam ich zu dem Schluß, daß *Claviceps hirtus* die Nymphe von *Odontocepheus elongatus* (Mich. 1879) ist. Der Name *elongatus* muß also vor *hirtus* weichen.

Adoristes ovatus (C. L. Koch XI. 1839).

Leichter war die Aufgabe, *Claviceps laeviusculus* Can. & Fanz. 1877 (l. c., p. 204) zu bestimmen, weil die Autoren davon eine ziemlich gute Abbildung gegeben haben (t. 6, f. 5). Sie ist die Nymphe von »*ovatus*«.

Xenillus truncatum (Can. & Fanz. III. 1876)

(Nuovi Ac. ital., in: Atti Soc. ven. trent. Sci. nat., V. 4, p. 102). — *Leiosoma truncatum*: »Questa specie s'avvicina al *L. ovata* Nic.«. — Jawohl, auf den ersten Blick; aber »le due mandibole« (das sind die breiten Lamellae!) »sono nettamente troncate, per cui l'animale davanti finisce con una linea retta; queste mandibole oltrepassano il labbro superiore« (das ist der sichtbare Teil des Propodosoma); »2.°, il dorso è granuloso ai fianchi« etc. — Man sieht wohl, daß es sich hier um keinen »*Leiosoma*«, sondern um eine Carabodide handelt; außerdem mißt das Tier »un millimetro e mezzo«. — Auch in Can. & Fanz., Int. a. Ac. ital., in: Atti r. Ist. ven. Sci. Lett. Arti, s. 5, V. 4, 1877, p. 85: »*Leiosoma truncatum*«. Die Beschreibung ist hier besser: »rostro«, »setole stigmatiche«, »tectum«, »capotorace«; übrigens ziemlich gleichlautend. — In Canestrinis Prosp. Acarof. ital., V. 5, 1885, p. 22, lesen wir aber zu unserer Verwunderung: »Secondo osservazioni da me fatte dopo quell'epoca, queste specie dove essere soppresso«. — Aus welchen Gründen? Er macht diese Bemerkung gleich nach der Beschreibung von *Leiosoma ovatum* Koch, wovon er das Längenmaß nicht angibt. (Dieses ist höchstens 0.7 mm.) Weshalb nicht? Hat er gemeint, daß *truncatum* und *ovatum* synonym seien? Was ausgeschlossen ist. Die Folge dieser dunklen Handlung war, daß Berlese, Ordo Crypt., Orib., 1896, p. 58, die Art mit *ovatum* identifiziert, was nicht richtig ist. Offenbar ist seine Art nichts anderes als *Xenillus latus* (Nic. 1855). Man vergleiche seine Beschreibungen mit der, welche er selbst in seinen Prosp. Acarof. ital., V. 2, p. 24, von »*Cepheus latus* Nic.« gibt! — Dieser Name ist aber präokkupiert: Koch 1836. Diese Art muß also umgetauft werden: *Xenillus truncatum* Can. & Fanz. III. 1876; synonym: *permixtus* André 1929.

Sphaerozetidae nov. nom.

Dieser Name soll meines Erachtens den der Ceratozetidae vertreten, weil *Sphaerozetes* Berl. 30. V. 1885 älter ist als *Ceratozetes* Berl. 1908.

Humerobates fungorum (L. 1758).

Claviceps ruber Can. & Fanz. 1877 (l. c., p. 205) ist kürzer beschrieben als die beiden anderen Spezies. Doch vermute ich, daß sie mit *Murcia rubra* C. L. Koch II. 1841 identisch ist.

Eine neue, subfossile Limnocythere von Neuseeland.

Von Dr. V. Brehm.

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 2. Juni 1939.

Vor längerer Zeit erhielt ich von Herrn Prof. E. Percival der Canterbury University in Christchurch eine Sedimentprobe mit der Bezeichnung »Subfossil Lake Deposit Pyramid Valley, Waikari, North Canterbury, New Zealand«. Diese Probe enthielt große Mengen von Ostracodenresten, um deren Bestimmung ich ersucht wurde, sonst aber außer kleinen Molluskengehäusen und unkenntlichen Cladocerenfragmenten keine zoologischen Objekte. Von diesen Ostracoden waren mit einer gleich zu erwähnenden Ausnahme nur die Muscheln vorhanden, so daß sich wenig Sicheres sagen läßt. Außer einer wohl zu *Cyrinotus* gehörigen Form und einer *Cypretta* lagen noch von zwei anderen Formen Schalenfragmente vor, über deren Zugehörigkeit sich nichts Bestimmtes äußern läßt. Quantitativ am stärksten war aber eine *Limnocythere* vertreten, manchmal in ganzen Schalen, die noch Reste der Extremitäten enthielten. Dadurch wurde eine teilweise durchführbare Kennzeichnung dieser *Limnocythere* ermöglicht, während über die übrigen Formen zunächst nichts ausgesagt werden kann. Es wäre aber möglich, daß auch diese durch Untersuchung rezenter Ostracodenproben aus der Umgebung des »extinct lake« noch sichergestellt werden könnten und daß durch solches rezentes Material auch die Beschreibung der *Limnocythere* vervollständigt werden könnte. Da solches Vergleichsmaterial nicht vorlag, wurde die Untersuchung abgebrochen, sobald das im folgenden Mitgeteilte über *Limnocythere* eruiert war.

Limnocythere Percivali nov. spec.

Bei der Auffindung der *Limnocythere*-Schalen lag zunächst der Verdacht vor, es könnte sich um eine bereits aus der australischen Region bekannte Art handeln. Da die seinerzeit von mir im Zool. Anz. beschriebene *Limnocythere problematica* sich als *Gomphocythere* erwies (Zool. Anz. **99** und **125**), also gegenwärtig keine *Limnocythere* aus Neuseeland bekannt ist, käme nur die *L. aspera* Henry vom australischen Festland in Betracht, von der unsere Art aber schon durch den Schalenbau völlig verschieden ist.

Vom morphologischen Standpunkt aus wäre die subfossile Form Neuseelands wegen des Besitzes von 3 oder 4 Zähnen am hinteren, oberen Rand der rechten Muschel mit *stationis*, *hungarica* und *notodonta* zu vergleichen gewesen. Da *notodonta* von Java beschrieben wurde, also aus einem immerhin benachbarten Gebiet, war vor allem ein Vergleich mit dieser geboten. Aber auch da zeigte bereits der Schalenbau einen so durchgreifenden Unterschied, daß eine Identität mit dieser Art gar nicht in Frage kommt,

so daß wir sogleich auf die Beschreibung unserer Form eingehen können, soweit eine solche durch den Erhaltungszustand des Materials möglich ist.

Wenn ich unsere Form, trotzdem die Atemplatte des Mandibulartasters und der Maxillartaster unbekannt blieb, zur Gattung *Limnocythere* stelle, so geschieht dies mit Rücksicht auf folgende Punkte: Das Endglied der ersten Antenne trägt zwei freie und zwei am Grunde verwachsene Borsten. Die Ventralborste am zweiten Glied der ersten Antenne steht an der distalen Ecke. Das Endglied der zweiten Antenne trägt drei Klauen. Schließlich stimmt der Bau der Schalen so weitgehend mit den Verhältnissen bei *Limnocythere* überein, insbesondere ist die Ähnlichkeit mit den *stationis*-artigen Vertretern dieser Gattung so groß, daß wohl an

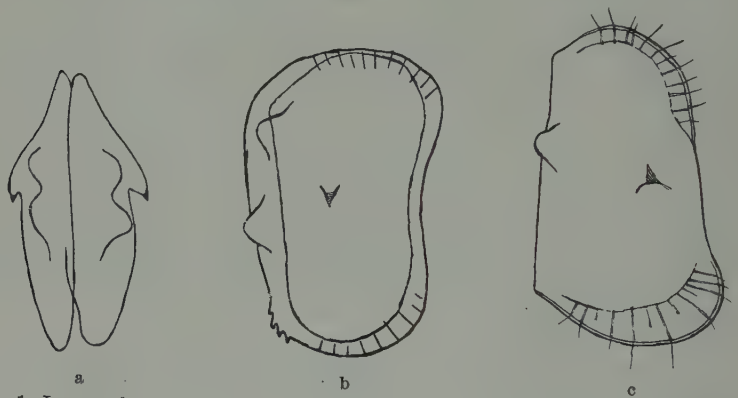


Abb. 1. *Lymnocythere Percivali* n. sp. a) Ventralansicht; b) rechte Schale; c) linke Schale.

der Zugehörigkeit zur Gattung *Limnocythere* kein Zweifel bestehen kann. Unter den bisher bekannten Arten von *Limnocythere* sind die obenerwähnten drei durch den Besitz von einigen Zähnen am hinteren, oberen Rand der rechten Schale am ähnlichsten. Aber zum Unterschied von diesen besitzt *L. Percivali* beiderseits nahe der Schalenmitte einen Höcker, auf dem ein großer nach hinten gerichteter Stachel sitzt, der offenbar infolge stärkerer Chitinisierung durch dunkle Farbe von der hellen Schale absticht und in der Aufsicht, wie unsere Abbildung zeigt, ein sehr charakteristisches Bild bietet. Durch diesen Schalenstachel ist unsere neuseeländische Form sogleich von den anderen Arten mit dorsalen Schalenzähnchen zu unterscheiden. Die Zahl dieser Zähnchen beträgt in der Regel vier, bei *notodonta* höchstens vier, bei *stationis* zwei. Der obere Schalenhöcker ist so hoch und so weit

dorsal entwickelt, daß er bei der Seitenansicht weit über die dorsale Kontur der Schale hinausragt.

Sollte es später einmal gelingen, rezentes Material dieses Ostracoden zu gewinnen, so dürften auch im Bau der Extremitäten noch Unterschiede aufzufinden sein.

Über Größe, Wachstum und Alter des Blauwales (Balaenoptera musculus [L.]) und Finnwales (Balaenoptera physalus [L.]).

(Vorläufige Mitteilung.)

Von Nicolaus Peters, Hamburg.

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 15. Juli 1939.

Die Lebensgeschichte von Blau- und Finnwal ist schon deswegen von besonderem Interesse, weil diese Wale die größten jemals auf der Erde entstandenen Tierarten darstellen; sie hat daneben große praktische Bedeutung, weil beide Arten die Grundlage des in höchster Blüte stehenden neuzeitlichen Walfanges bilden.

Wie alle Säugetiere so haben auch Blau- und Finnwal ein zeitbegrenztes Wachstum. Nach der Geburt wachsen sie sehr schnell bis zur Geschlechtsreife heran, nehmen dann weiter an Größe zu, wenn auch nur langsam, um nach einer bestimmten Zahl von Jahren als ausgewachsene Tiere auf der erreichten Körperlänge zu verharren. Man kann somit drei Altersklassen unterscheiden:

I. Klasse: Jugendliche, noch nicht geschlechtsreife Tiere.
II. Klasse: Geschlechtsreife, aber noch nicht ausgewachsene Tiere.
III. Klasse: Geschlechtsreife und zugleich ausgewachsene Tiere.

Das embryonale Wachstum sowie die Entwicklung beider Arten bis zur Geschlechtsreife ist besonders durch die gründlichen Arbeiten von Mackintosh und Wheeler (1929) und anderen Forschern heute schon gut bekannt. Dagegen muß unsere bisherige Kenntnis von der weiteren Entwicklung, Wachstum und Alter der reifen Tiere trotz der eingehenden Bemühungen besonders von Wheeler (1930) und Laurie (1937) als lückenhaft und unsicher bezeichnet werden. Die Klärung dieser vornehmlich in praktischer Hinsicht sehr wichtigen offenen Fragen wurde nun von deutscher Seite unverzüglich nach dem Eintritt Deutschlands in den Walfang durch die Reichsstelle für Walforschung auf breiter

Grundlage aufgenommen. Bereits im zweiten Jahre dieser Untersuchungen konnten neue grundlegende Erkenntnisse erzielt werden, über die im folgenden in der Form einer vorläufigen Mitteilung kurz berichtet werden soll.

An der Sammlung des Materials beteiligten sich bei bereitwilliger und dankenswerter Unterstützung der Besatzungen der deutschen Walfangmutterschiffe außer dem Verfasser 12 Walfangbiologen und Mitarbeiter der Reichsstelle für Walforschung, nämlich die Herren Stud.-Ref. Erich Barkley, Dr. Fred Heinsen, H. Hennings, cand. G. Herrmann, Dr. F. H. Karcher, cand. K. J. Lamby, Dr. H. Lüneburg, Dr. H. Peters, Dr. K. Schubert, Dr. J. Schwanitz, Dr. W. Windecker, cand. Friedrich Zeller, sowie fünf Walfanginspektoren, nämlich die Herren J. Beneckenstein, Kapt. H. Fick, R. Schröder, E. Trumpf und G. Werner.

Es ist zweckmäßig, mit der Größe der ausgewachsenen Tiere zu beginnen. Der beste Ausdruck für die Größe ist die Körperlänge, zumal das Gewicht bei der periodischen Ernährung der Bartenwale großen Schwankungen unterworfen ist und darüber hinaus nur unter praktisch kaum zu überwindenden Schwierigkeiten zu erlangen ist. Die Körperlänge pflegt man heute allgemein von der Spitze des Oberkiefers bis zum mittleren Einschnitt der Schwanzflosse zu messen. Die schwer zu ermittelnde gesamte Länge von der hervorragenden Unterkieferspitze bis zu den Enden der Schwanzflosse dürfte bei alten Blau- und Finnwalen etwa einen Meter größer sein als jene durch internationale Vereinbarung und deutsches Walfanggesetz vorgeschriebene Länge.

Die Längenmessung spielt im Walfang eine wichtige Rolle. Nach der Länge der erlegten Wale erhalten die Schützen (Harpuniere) ihre Entlohnung, und ferner wird die durchschnittliche Körperlänge in der Gesamtausbeute in der internationalen Statistik besonders von norwegischer Seite als ein Merkmal für Veränderungen des Bestandes benützt. Ist aber die mittlere Länge der erbeuteten Tiere für diesen Zweck schon mit großer Vorsicht zu gebrauchen, so ist es in höherem Maße gewagt, diesen Faktor zum Studium von Rassen und Unterarten heranzuziehen. Artspezifisch ist natürlich nur die Länge der ausgewachsenen Tiere, eine Selbstverständlichkeit beim Studium der Landsäugetiere, die aber im Walfang bisher zu wenig Beachtung gefunden hat. So war man geneigt anzunehmen, daß die nördlichen Blau- und Finnwale gegenüber den südlichen eine kleinere Rasse darstellen, da die Durchschnittslänge in der Ausbeute im Norden stets unter derjenigen im Süden zu liegen pflegt. Heute dürfte es jedoch als ziemlich sicher gelten, daß jener Unterschied lediglich auf einen

verschiedenen Anteil jugendlicher Tiere in der Ausbeute zurückzuführen ist. Auch die Vermutung, daß das Roß-Meer wegen der anderen Längenverhältnisse gegenüber denen in den übrigen antarktischen Gebieten besondere Walrassen beherberge, muß so lange hypothetisch bleiben, als das Alter der Wale dabei keine Berücksichtigung erfährt.

Es gibt nun eine verhältnismäßig einfache und sichere Methode, die ausgewachsenen Tiere zu erfassen. Wie alle Säugetiere,

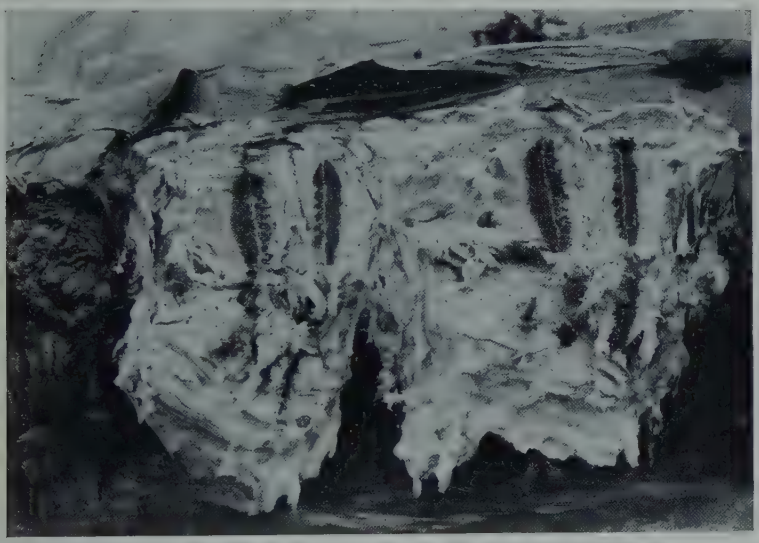


Abb. 1. Wirbelsäule eines noch nicht ausgewachsenen Finnwales. An vier Wirbelenden ist das Knochengewebe, das blutig war und daher dunkel erscheint, angeschlagen worden. Die vertikal verlaufenden weißen Nähte sind die dünnen Knorpelzonen zwischen Epiphysen und Wirbelkörper. — Aufn. Nic. Peters.

so müssen auch die Bartenwale erst als ausgewachsen gelten, wenn sämtliche Epiphysen der Wirbel mit den Wirbelkörpern verknöchert sind. Die Verknöcherung der knorpeligen Zwischenzonen beginnt an beiden Enden der Wirbelsäule und endet bei Blau- und Finnwal in der Gegend der vorderen Brustwirbel, in der Regel zwischen dem 3. und 6. Brustwirbel. Durch Prüfung des Verknöcherungszustandes der Wirbelsäule mittels Anschlagens mit einem scharfen Beil kann man auf jeden Fall verhältnismäßig leicht entscheiden, ob sich das Tier im Wachstum befindet oder nicht mehr an Länge zunimmt. Solche Untersuchungen der Wirbelsäule werden laufend auf allen deutschen Kochereien durchgeführt (Abb. 1), und zwar konnten in den beiden Fangjahren 1937/38 und 1938/39 im Weddell-Meer-, Bouvet- und Kerguelen-

Gebiet des Südlichen Eismeeres (von 60 Grad westlicher bis 130 Grad östlicher Länge) insgesamt 427 ausgewachsene Blauwale und 879 ausgewachsene Finnwale erfaßt werden, deren Größenverhältnisse die Abb. 2 wiedergibt.

Die Durchschnittslänge des ausgewachsenen südlichen Blauwales beträgt demnach 25.55 m (Männchen 24.44 m; Weibchen

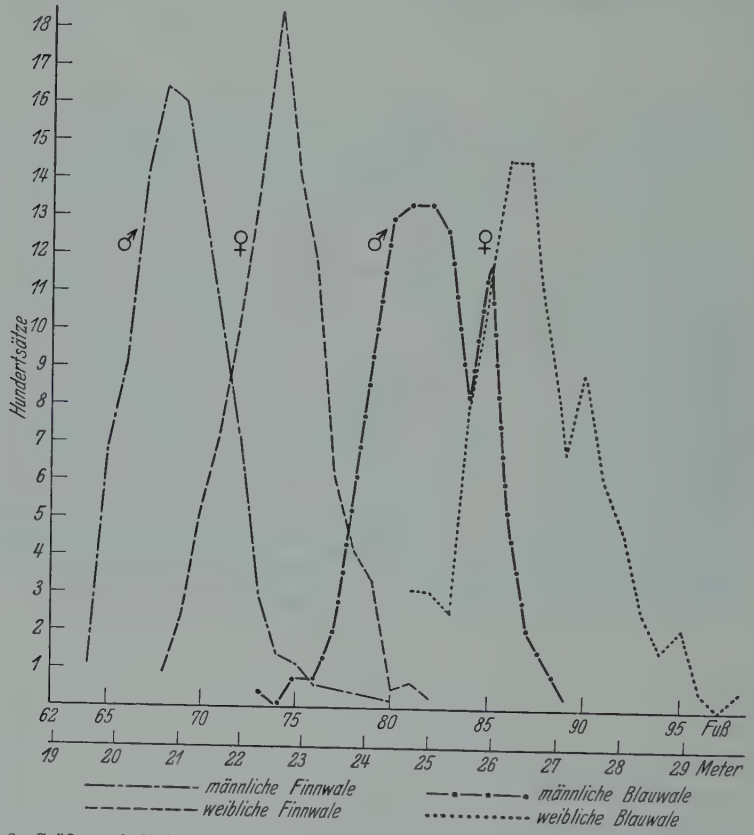


Abb. 2. Größenverhältnis von 427 ausgewachsenen Blauwalen und 879 ausgewachsenen Finnwalen (in Hundertsätzen).

26.67 m) und die des Finnwales 21.69 m (Männchen 20.82 m; Weibchen 22.56 m). Die größte von uns bei weiblichen Blauwalen festgestellte Länge betrug ziemlich genau 30 m. Der Größenunterschied der Geschlechter — die Weibchen sind bekanntlich bei allen Bartenwalen größer als die Männchen — errechnet sich im Durchschnitt bei den ausgewachsenen Tieren beim Blauwal auf 2.23 m und beim Finnwal auf 1.74 m.

Der Längenunterschied der Geschlechter macht sich bereits

im jugendlichen Alter bemerkbar. Er beträgt nach Mackintosh und Wheeler (1929) im Alter von etwa zwei Jahren, wenn beide Arten geschlechtsreif werden, beim Blauwal 1.1 m (Männchen 22.6 m; Weibchen 23.7 m) und beim Finnwal 0.5 m (Männchen 19.5 m; Weibchen 20.0 m).

Bis zur Geschlechtsreife ist die Körperlänge bei der überaus schnellen Jugendentwicklung ein weitgehend sicheres Merkmal für das Alter, darüber hinaus dürfte aber die Länge kaum mehr einen Anhalt über die Lebensdauer geben, da dann das Wachstum sehr unregelmäßig verläuft, was auch die starke Längenvariation der ausgewachsenen Tiere zeigt. Nach Erreichung der Geschlechtsreife dürften einige Tiere kaum mehr 1 m wachsen, während andere wahrscheinlich bis zu etwa 5 m an Länge zunehmen können; in den meisten Fällen dürfte aber diese Längenzunahme 2—3 m betragen.

Das Hauptproblem stellt nun die Altersbestimmung bei den geschlechtsreifen Tieren dar, die sich als sehr schwierig erwiesen hat. Die anscheinend einzige erfolgversprechende Methode ist die Auswertung der Eierstöcke der Weibchen auf Zahl und Beschaffenheit der Corpora lutea. Es ist weitgehend gesichert, daß die Gelbkörper sämtlicher Ovulationen im Eierstock von Blau- und Finnwal in mehr oder weniger degeneriertem Zustande das ganze Leben über erhalten bleiben und einwandfrei als solche im Gewebe der Ovarien zu erkennen sind. Mit zunehmendem Alter steigt daher die Zahl der Corpora lutea, und zwar in gewissen Grenzen durchaus gesetzmäßig. Bereits Mackintosh, Wheeler und Laurie haben festgestellt, daß, von wenigen Ausnahmen abgesehen, der Blauwal mit 11 und der Finnwal mit 15 Corpora lutea ausgewachsen ist. Diese Verhältnisse konnten von deutscher Seite an einem umfangreichen Material von mehr als 700 geschlechtsreifen Blauwal- und 1600 Finnwalweibchen nachgeprüft und weitgehend bestätigt werden. Somit muß zwischen der Zahl der Gelbkörper und dem Alter eine ganz feste Beziehung bestehen, und für eine größere Einheit muß die Durchschnittszahl der Corpora lutea als ein sicherer Ausdruck für das Durchschnittsalter der geschlechtsreifen Weibchen angesehen werden.

Auch wir konnten die kritische Zahl der Corpora lutea beim Finnwal mit 14—15 ermitteln, beim Blauwal betrug aber diese Zahl bei unserem Material ziemlich genau 12. Bemerkenswert ist nun, daß die Zahl der Ausnahmen von jener Regel artlich verschieden war. Wir fanden beim Blauwal 8.5% Ausnahmen, beim Finnwal dagegen nur 6.6% Ausnahmen.

Wheeler (1930) hat nun für den Finnwal die Häufigkeit der Corpora lutea genauer verfolgt und glaubte dadurch bestimmte Altersgruppen unterscheiden zu können, woraus er folgerte, daß das Finnwalweibchen bei einer durchschnittlichen Zunahme von 4—5 Corpora lutea in der zweijährigen Fortpflanzungsperiode mit 6—8 Jahren ausgewachsen sein müsse. Seine Ergebnisse bilden auch die Grundlage für die Altersberechnungen des Finnwalbestandes bei Südgeorgien (Wheeler 1934) und sind später von Matthews (1937 und 1938) auch für Buckelwal (*Megaptera nodosa* Bonn.), Seiwal (*Balaenoptera borealis* Lesson) und Pottwal (*Physeter macrocephalus* L.) verwertet worden. Laurie (1937) versuchte ferner beim Blauwal die angeblich durch ihre Größe hervortretenden Corpora lutea der letzten Fortpflanzungsperiode zu ermitteln und glaubte entsprechend ihrer mittleren Häufigkeit annehmen zu können, daß diese Art durchschnittlich 2.1 Ovulationen in 2 Jahren aufweise und demnach mit 10—11 Jahren ausgewachsen sein müßte.

Die Ergebnisse von Wheeler und Laurie sind nun mit unseren Ergebnissen nicht in Einklang zu bringen, was im folgenden gezeigt werden soll. Dabei ist es zweckmäßig, von den allgemeinen Bevölkerungsverhältnissen der beiden Walarten in der Fangzeit 1937/38 auszugehen, in der erstmalig von deutscher Seite umfangreiche Erhebungen angestellt wurden.

Es dürfte kein Zweifel darüber bestehen, daß der Blauwalbestand des Südlichen Eismeeres unter dem starken Abfang stärker gelitten hat als der Finnwalbestand. Da der Blauwal etwa doppelt so hoch bewertet wird wie der Finnwal, wurde seit jeher eine scharfe Auslese auf den ersten betrieben, die zur Folge hatte, daß im antarktischen Hochseewalfang in dem letzten Jahrzehnt bis einschließlich 1936/37 mehr als doppelt soviel Blauwale als Finnwale erlegt wurden, nämlich im Jahresdurchschnitt 15083 Blauwale und 6859 Finnwale. Die stärkere Befischung des Blauwalbestandes geht ferner aus den an Bord von 31 deutschen Fangbooten geführten Beobachtungstagebüchern eindeutig hervor, nach denen nämlich 1937/38 etwa jeder 5. gesichtete Blauwal, aber nur jeder 8. beobachtete Finnwal geschossen wurde.

Da nun beide Arten die gleiche Vermehrungsgeschwindigkeit haben dürften und bei Blau- wie Finnwal in der Regel mit einem Jungen alle 2 Jahre zu rechnen ist, so muß man mit weitgehender Sicherheit annehmen, daß 1937/38 der Blauwal-

bestand erheblich jünger war als der Finnwalbestand. Diese Annahme wird dadurch bestätigt, daß in jenem Jahre der Anteil der jugendlichen, noch nicht 2 Jahre alten Tiere an der Gesamtausbeute beim Blauwal 25.5%, beim Finnwal aber nur 18.0% betrug. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß 1937/38 die jugendlichen Blauwale durch das gesetzliche Mindestmaß in stärkerem Maße geschützt waren als die jugendlichen Finnwale. Bei gleichen Voraussetzungen dürfte der Anteil der jugendlichen Blauwale, wie sich aus den internationalen Statistiken ermitteln läßt, etwa bei 35% gelegen haben; denn in den drei vorhergehenden Jahren, in denen das Mindestmaß für Blauwale noch nicht hinaufgesetzt war und ungefähr dem für Finnwale entsprach, betrug der Anteil jugendlicher Blauwale bereits 31.1% durchschnittlich, derjenige der Finnwale aber nur 17.1%.

Trotz des sicherlich verschiedenen Durchschnittsalters der beiden Walbevölkerungen ergaben nun die Altersbestimmungen im Fangjahr 1937/38 für beide Arten auffallend ähnliche Werte. Nach Untersuchung von geschlechtsreifen 332 Blauwalweibchen und 726 Finnwalweibchen konnte die Durchschnittszahl der Corpora lutea bestimmt werden mit 8.9 für den Blauwal und 10.2 für den Finnwal. Nach den Arbeiten von Wheeler und Laurie und in Hinsicht auf die erörterten Gesichtspunkte wäre dagegen damals beim Finnwal etwa die dreifache Menge von Gelbkörpern als beim Blauwal zu erwarten gewesen. Die angeführten Ergebnisse sind nur so zu verstehen, daß beide Walarten ungefähr im gleichen Tempo ovulieren. Ja, es besteht sogar eine gewisse Wahrscheinlichkeit dafür, daß der Finnwal häufiger als der Blauwal ovuliert, denn der geringe Unterschied von 1.3 Ovulationen im Fangjahr 1937/38 drüfte allein kaum ausreichen, um den anzunehmenden wesentlichen Unterschied im Durchschnittsalter in jenem Jahre zu erklären.

Ferner ergaben unsere Untersuchungen für 1937/38 bei der Blauwalausbeute einen Anteil von 27.7% ausgewachsenen Tieren, bei den Finnwalen aber nur wenig mehr, nämlich 29.3%. Hieraus darf man wohl folgern, daß der Blauwal in kürzerer Zeit als der Finnwal ausgewachsen sein muß.

Fassen wir die bisherigen Erfahrungen zusammen, so ergibt sich mit weitgehender Sicherheit die sehr bemerkenswerte Tatsache, daß entgegen allen bisherigen Anschauungen der größere Blauwal, nachdem er wie der Finnwal mit etwa 2 Jahren geschlechtsreif geworden ist, schneller wächst, früher ausge-

wachsen ist und vielleicht auch häufiger ovuliert, also ein schnelleres Lebenstempo hat als der kleinere Finnwal.

Damit wird auch die längst bekannte Tatsache verständlich, daß die Tragzeit des Finnwales etwa einen Monat länger dauert als die des Blauwales, und läßt sich somit der allgemeinen Regel einordnen, daß unter nahe verwandten Arten das schneller lebende Tier auch die kürzere Tragzeit besitzt. Ferner erledigt sich durch die neuen Erkenntnisse die an sich schon wenig wahrscheinliche Vermutung von Laurie (1937), daß der Blauwal vielleicht nicht regelmäßig alle 2 Jahre ein Junges zeuge, sondern häufig ein Jahr überschlüge, so daß dann nur mit einem Jungen in 3 Jahren zu rechnen ist.

Die entscheidende Frage ist nun: Wie häufig ovulieren Blau- und Finnwal im Durchschnitt in der zweijährigen Fortpflanzungsperiode? Es läßt sich nachweisen, daß die von Wheeler und Laurie angewandten Methoden zur Lösung dieser Frage ungeeignet sind. Mit ihnen werde ich mich später ausführlicher auseinandersetzen; hier soll lediglich der Weg gekennzeichnet werden, der gute Aussicht auf eine endgültige Lösung des behandelten Problems bietet und bereits zu neuen Erkenntnissen geführt hat.

Die geringste Zahl der Ovulationen, die bei beiden Walarten in der Fortpflanzungsperiode angenommen werden kann, ist eine einzige Ovulation, die dann zur Trächtigkeit führt, sobald Paarung und Befruchtung stattgefunden haben. Trifft das Weibchen im ersten Teil der etwa 5 Monate dauernden Paarungszeit nicht mit einem Männchen zusammen, so dürfte das erste Ei zugrunde gehen und eine zweite Ovulation, ja vielleicht auch noch weitere folgen, bis eben eine Befruchtung stattfindet. Es muß daher als eine Frage des Zufalls angesehen werden, wieviel Ovulationen in einer Paarungszeit bis zur Befruchtung notwendig sind.

Daß aber in Wirklichkeit in jeder Paarungszeit praktisch sämtliche zeugungsfähigen und nicht gerade trächtigen Weibchen befruchtet werden, läßt sich aus der Analyse der Fangausbeute mit weitgehender Sicherheit schließen. Die wenigen wahrscheinlichen Ausnahmen können hier außer Betracht bleiben. Für jede zweijährige Fortpflanzungsperiode ist demnach mit mindestens einer Ovulation und einem Corpus luteum der Trächtigkeit zu rechnen.

Nun wissen wir aber, daß bei einem bestimmten Alter, nämlich

bei Erlangung der physischen Reife, die Zahl der Ovulationen (erkennbar an der Zahl der Corpora lutea) für fast alle Weibchen gleich ist, nämlich 12 beim Blauwal und 14—15 beim Finnwal. Bis zu diesem Zeitpunkt haben sich also die durch Zufall bedingten Verschiedenheiten in der Summierung der Corpora lutea bis auf wenige Ausnahmen wieder ausgeglichen. Dies ist aber nur denkbar, wenn die durchschnittliche Zahl der Ovulationen in der zweijährigen Fortpflanzungsperiode ganz gering ist, schätzungsweise geringer als zwei, denn sonst wäre eine beträchtlich höhere Zahl von Ausnahmen jener Regel zu erwarten, die, wie erwähnt, beim Blauwal etwa 8.5%, beim Finnwal 6.6% beträgt. Je langsamer die Anhäufung der Corpora lutea erfolgt, desto mehr Jahre sind nötig, um die bei der physischen Reife beobachtete Zahl von 12 oder 14—15 Corpora lutea zu erreichen, desto eher ist die Möglichkeit gegeben, daß sich die zweijährigen Schwankungen in der Zahl der Ovulationen ausgleichen. Diese Überlegungen führen bereits zu der Erkenntnis, daß die von Wheeler angenommene Durchschnittszahl von 4—5 Ovulationen in der zweijährigen Fortpflanzungsperiode für den Finnwal unwahrscheinlich hoch liegt.

Zur weiteren Klärung dieser Verhältnisse habe ich nun einen ganz anderen Weg eingeschlagen. Theoretisch sind zwei verschiedene Arten von Corpora lutea zu unterscheiden, nämlich diejenigen der Trächtigkeit und die der Menstruation. Während der beinahe einjährigen Tragzeit schwillt das jüngste Corpus luteum bei Blau- und Finnwal zu einem mächtigen Organ von durchschnittlich 1—2 kg (manchmal von mehr als 5 kg) Gewicht an und befindet sich die ganze Tragzeit über in Funktion bei gleichbleibender Größe und bei charakteristischer intensiv bräunlicher Färbung seines Gewebes, um nach der Geburt des zugehörigen Embryos sehr schnell zu einem Körper von weniger als 100 g Gewicht zusammenzuschrumpfen und später langsam weiter zu degenerieren. Im Gegensatz zu diesen Corpora lutea der Trächtigkeit befinden sich die Corpora lutea der Menstruation nur eine kurze Zeit während der Ovulation in einem wenig vergrößerten Zustand bei einem Gewicht von höchstens wenigen hundert Gramm, um dann bald wieder, wahrscheinlich ohne eine sekretorische Tätigkeit ausgeübt zu haben, zu degenerieren.

Es liegt nahe anzunehmen, daß dieser auffallende Unterschied in der Entwicklung und Tätigkeit der beiden Arten von Corpora lutea auch später noch im stärker degenerierten Zustande erkennbar

hervortritt und eine Unterscheidung derselben gestattet. Zu diesem Zweck habe ich im Fangjahr 1938/39 27 Paar Blauwal-Ovarien und 57 Paar Finnwal-Ovarien mit zusammen mehr als 500 Corpora lutea eingehend untersucht, sämtliche Gelbkörper, die meistens walnuß- bis haselnußgroß sind, herauspräpariert, gewogen und den größten Teil für histologische Bearbeitung konserviert.

Schon in frischem Zustande waren an den Querschnitten der Corpora lutea erhebliche Unterschiede im Farbton des Drüsengewebes, in der Anordnung des Bindegewebes und in der Stärke der Durchblutung festzustellen. In vielen Fällen konnte bereits makroskopisch die Zugehörigkeit der Gelbkörper zu einer der beiden erwähnten Gruppen wahrscheinlich gemacht werden, und bei 4 Paar Blauwal-Ovarien (mit zusammen 75 Corpora lutea) und bei 7 Paar Finnwal-Ovarien (mit zusammen 97 Corpora lutea) konnten sogar sämtliche Gelbkörper recht gut zwei verschiedenen Gruppen zugeteilt werden. Es liegt nahe, anzunehmen, daß die dunklere Gruppe die Gelbkörper der Schwangerschaft, die hellere die Gelbkörper der Menstruation darstellen.

Setzen wir diese Verhältnisse als gegeben voraus, so wäre damit der Schlüssel zur Altersbestimmung gefunden. Da jeder Gelbkörper der Schwangerschaft einer Fortpflanzungsperiode und somit 2 Lebensjahren entspricht, so könnte man die durchschnittliche Zahl der Ovulationen leicht danach ermitteln. Sie würde für den Blauwal 1.9 und für den Finnwal 1.8 Ovulationen in 2 Jahren betragen. Daraus errechnet sich dann weiter, daß der weibliche Blauwal mit 14—15 Jahren und der weibliche Finnwal mit etwa 18 Jahren ausgewachsen sein dürfte.

Wenn auch diese Ergebnisse an Hand des konservierten Materials genauerer Bestätigung bedürfen, so spricht alles dafür, daß sie den tatsächlichen Verhältnissen schon recht nahe kommen. Auf jeden Fall stehen sie mit den allgemeinen Erfahrungen im Walfang und unserer bisherigen Kenntnis von der Lebensgeschichte jener großen Tiere in weit besserem Einklang als die oben angeführten Ergebnisse anderer Forscher.

Welches höchste Lebensalter können nun Blau- und Finnwal erreichen? Mehrfach konnten Weibchen beider Arten mit 30—35 Corpora lutea festgestellt werden, so daß anzunehmen ist, daß wenigstens ein Teil der Weibchen etwa 35 Jahre alt wird. Bemerkenswert ist, daß die Mehrzahl dieser Weibchen trächtig war, und in keinem Falle konnten Anzeichen der Menopause beobachtet werden.

Einen bisher einzigartigen Fund von einem anscheinend außergewöhnlich alten Blauwalweibchen konnte ich in der Fangzeit 1938/39 machen. Es besaß die bis heute beobachtete

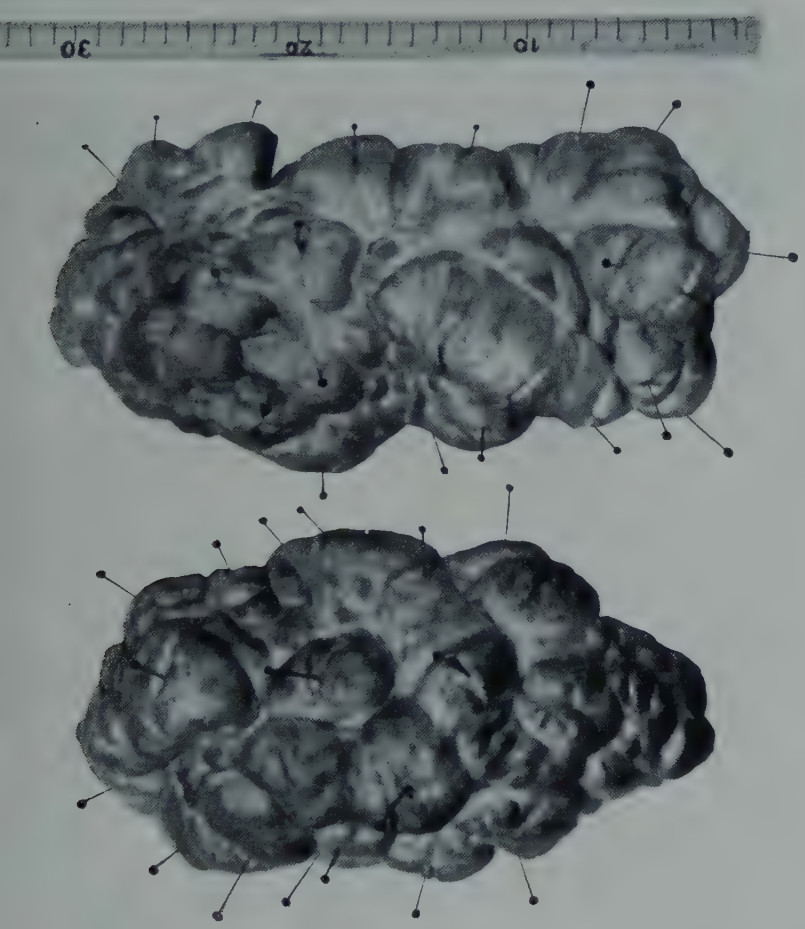


Abb. 3. Ovarien eines sehr alten, wahrscheinlich senilen Blauwalweibchens mit 41 Corpora lutea, die durch Präpariernadeln gekennzeichnet sind. — Aufn. Nic. Peters.

Höchstzahl von 41 Corpora lutea (Abb. 3) und dürfte somit etwa 45 Jahre alt gewesen sein. Ferner machte die vorgeschrittene Degeneration selbst der jüngsten Corpora lutea sehr wahrscheinlich, daß sich das Tier bereits im Klimakterium befand.

Zusammenfassend glaube ich feststellen zu können, daß wir

auf dem besten Wege sind, das so wichtige Problem der Altersbestimmung bei den großen Walen endgültig zu lösen, und daß besonders die bereits begonnene histologische Bearbeitung des Ovars und der Corpora lutea in allen Stadien ihrer Entwicklung hierüber volle Klarheit und weitere bedeutungsvolle Aufschlüsse über die Lebensgeschichte jener Tiere erwarten läßt.

Literatur.

Hjort, J., J. Lie und T. Ruud (Norwegian) Pelagic Whaling in the Antarctic. No. 1—6. Oslo 1932—37. (Hvalr. Skr. 3, 7, 8, 9, 12, 14, 18).

Laurie, A. H., The age of female blue whales and the effect of whaling on the stock. In: Discovery Rep. **15** (1937) 223ff.

Mackintosh, N. A., und J. F. G. Wheeler, Southern blue and fin whales. In: Discovery Rep. **1** (1929) 257ff.

Matthews, H. L., The Humpback Whale, Megaptera nodosa. In: Discovery Rep. **17** (1937) 7ff.

— The Sei Whale, Balaenoptera borealis. In: Discovery Rep. **17** (1938) 183ff.

— The Sperm Whale, Physeter catodon. In: Discovery Rep. **17** (1938) 93ff.

Wheeler, J. F. G., The age of fin whales at physical maturity. In: Discovery Rep. **2** (1930) 403ff.

— On the stock of whales in South Georgia. In: Discovery Rep. **9** (1934) 351ff.

Whaling Statistics, International. Ed. by the Committee for Whaling Statistics appointed by the Norwegian Government. Oslo 1930ff.

A new North American Rhabdocoel Turbellarian, Prorhynchella minuta n. gen., n. sp.

By T. K. Ruebush.

(Osborn Zoological Laboratory, Yale University.)

(With 2 Figures.)

Eingeg 10. Mai 1939.

During the spring of 1937 numerous specimens of a rhabdocoel belonging to the family Typhloplanidae were collected from several fresh water ponds near Pine Orchard, Connecticut. Study of the living animals and sections showed this form to differ strikingly from any of the described genera and to be very interesting from the standpoint of its comparative morphology.

Prorhynchella new genus.

Protoplanellinae with dermal rhabdites; adenale only in the stäbchenstraszen; with terminal rüssel with muscular walls and special glands; with paired ciliated pits; with rosulate pharynx near anterior end of enteron; ductus ejaculatorius with cuticular tube; with well developed bursa copulatrix; receptaculum seminis contained in oviduct; without uterus, chromosomes large and diploid number low. Type and only known species *Prorhynchella*

minuta n. sp., with the characters of the genus. Type locality: fresh water ponds near Pine Orchard, Connecticut.

Prorhynchella minuta (Fig. 1) has a very characteristically shaped anterior end which enables one to recognize it under the higher powers of the dissecting microscope. This anterior portion of the body is bluntly rounded and contains a terminal depression and two lateral ones. Posteriorly the body widens gradually to attain its greatest width in the region of the pharynx and copulatory organs and then tapers gradually to a pointed tail. Thus with the exception of the highly specialized anterior tip *Prorhynchella minuta* resembles in body shape the great majority of the Typhlolanidae.

Both the upper and lower surfaces of the body are convex, the dorsal side having a much greater convexity than the ventral.

The sexually mature animals ranged from .6 to 1 mm. in length, from .26 to .3 mm. in width in the pharyngeal region and from .2 to .25 mm. in thickness in the same section.

No parenchymal or epithelial pigment is present in *Prorhynchella minuta*, the animals being a milky white or dull brown, depending upon the amount and type of food in the enteron.

The body epithelium consists of flattened polygonal cells, each with a many lobed nucleus. The epithelial layer is about 10 μ in thickness and can be differentiated into two regions, an outer section composed of dense cytoplasm and an inner section con-

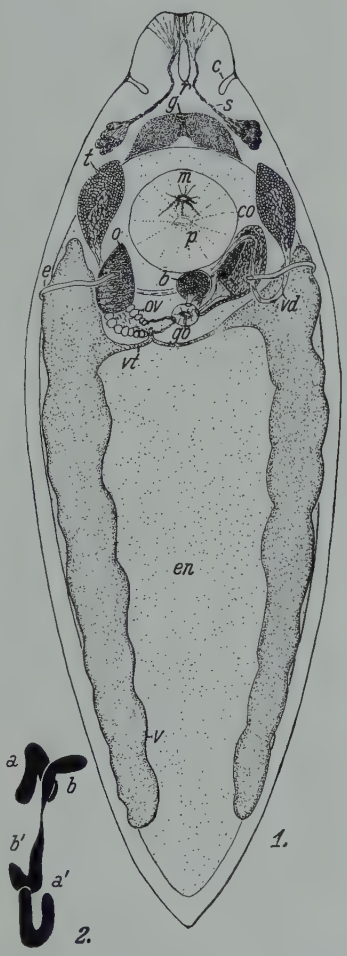


Fig. 1. *Prorhynchella minuta* n. gen., n. sp. Semi-diagramatic view of animal as seen from the ventral surface. 150 ×. *b*, Bursa copulatrix; *c*, ciliated pit; *co*, male copulatory organ; *e*, excretory tube; *en*, enteron; *g*, ganglia; *go*, gonopore; *m*, mouth; *o*, ovary; *ov*, oviduct; *p*, pharynx; *r*, rüssel-like organ; *s*, stäbchenstraszen; *t*, testis; *v*, vitellarium; *vd*, vas deferens; *vt*, vitelloduct.

Fig. 2. *Prorhynchella minuta* n. gen., n. sp. First meiotic division 1500 ×. *a*—*a'*, First pair of chromosomes; *b*—*b'*, second pair of chromosomes.

taining numerous rhabdites. A basal membrane is clearly present.

The body is covered by closely set cilia which are about 6 μ in length. No sensory hairs or spines could be seen on the living animal or in the sections.

The dermal rhabdites are about 4 to 5 μ in length and are found over the entire body surface. Adenale rhabdites are found only in the parenchymal gland complexes or the anterior end where their ducts form the "stäbchenstraszen" (Fig. 1, *s*).

The body wall musculature is composed of three groups of muscles, an outer circular, an inner longitudinal and a diagonal layer between the first two. The longitudinal layer is much more strongly developed than the others. Many muscles traverse the parenchyma, the majority running in a dorso-ventral direction.

The large brain (Fig. 1, *g*) is located dorsally in the parenchyma some 100 μ from the anterior end of the animal. Many nerves leading anteriorly and one pair of strong ventral nerves running posteriorly from the brain may be recognized in sections.

A rüssel-like organ (Fig. 1, *m*) is located at the anterior tip of the animal. It consists of a hollow sac some 60 μ long and 15 μ in diameter, with muscular walls and special glands. The details of its histology will be described in a later paper.

A pair of ciliated pits (Fig. 1, *c*) are found laterally located some 20 to 30 μ from the anterior end of the body. They are about 25 to 39 μ in length and 6 μ in diameter. The details of their histology will be described later in connection with those of several other forms.

The parenchyma of *Prorhynchella minuta* is very dense with few lacunae. Parenchymal glands are found chiefly in the anterior end and around the pharynx and gonopore.

The mouth (Fig. 1, *m*) is located on the mid-ventral surface of the body some 165 μ from the anterior end of the animal. It leads dorsally into the pharyngeal cavity. The rosulate pharynx (Fig. 1, *p*) is slightly atypical, being inclined at a slight angle posteriorly. It is about 100 μ long and has diameters of 90 μ anteroposteriorly and 100 μ from side to side. The enteron (Fig. 1, *e*) extends from a point some 20 μ anterior to the pharynx to the posterior tip of the animal.

The two excretory pores (Fig. 1, *ex*) lie ventro-laterally about halfway between the mouth and the gonopore. Each leads into a main stem which runs laterally and then divides to form an anterior and posterior main stem.

The mutual male-female gonopore (Fig. 1, *go*) of *Prorhynchella minuta* is located on the mid-ventral surface of the body some 80 to 100 μ posterior to the mouth. Dorsally it leads into the small genital atrium into which open both the male and the female reproductive ducts. — The male reproductive system consists of two testes, their vasa deferentia and the male copulatory organ. The paired testes (Fig. 1, *t*) are compact oval bodies located ventrally on either side of the pharynx. They give off from their posterior tips vasa deferentia (Fig. 1, *vd*) which run posteriorly some 50 μ and then turn abruptly anteriorly to join as they enter the copulatory organ through its antero-ventral wall.

The male copulatory organ (Fig. 1, *co*) is located on the left side of the body immediately posterior to the pharynx. It is an elongated sac with heavy muscular walls which curve antero-dorsally and laterally from the genital atrium. It may be divided into two general regions, the bulbus and the ductus ejaculatorius. The former contains the vesicula seminalis and the vesicula granulorum, while the latter contains the cuticular tube which functions in copulation. The entire copulatory organ is from 100 to 125 μ in length, the bulbus taking up approximately three-fifths of the length. At its base the penis is only 14 μ in diameter but it widens rapidly to reach its greatest diameter of about 45 μ in the middle of the bulbus and then narrows again in the ductus ejaculatorius region to about 25 μ. The muscular walls of the penis consist of three layers, two inner sections of heavy circular muscles which cross each other diagonally at an angle of about 70° and an outer and much lighter longitudinal section. The wall is 6 to 8 μ in thickness in the bulbar region. The cuticular tube of the ductus ejaculatorius is funnel shaped with a diameter of about 25 μ at the base of the funnel. It narrows rapidly distally to form a tube with a diameter of about 6 μ. The narrow tube is 30 μ in length, the entire cuticular piece being 55 μ long. The vesicula seminalis occupies the postero-dorsal portion of the bulbus and the vesicula granulorum the antero-ventral section. The granular secretion is not homogeneous but consists of small basophilic rectangles which contain eosinophilic droplets. The glands which produce this secretion are situated laterally beside the copulatory organ. The penis opens into the genital atrium through its dorso-lateral wall.

The female reproductive system consists of a single ovary and its oviduct, paired vitellaria and the bursa copulatrix. No receptaculum seminis or uterus is present.

The compact pear-shaped ovary (Fig. 1, *o*) lies ventrally on the right side of the body just posterior to the pharynx. It extends postero-dorsally at an angle in the body and leads into the large oviduct (Fig. 1, *ov*), which runs posteriorly and medially to enter the genital atrium through its lateral wall. The walls of the oviduct like those of most Typhloplanidae are composed of large loosely associated cells with spermatozoa in their interstices.

The two weakly lobed vitellaria (Fig. 1, *v*) are located laterally in the body and dorsal to the testes. They extend from the pharyngeal region to within some 50 μ of the posterior tip of the animal. A vitelloduct (Fig. 1, *vt*) leads medially from the anterior portion of each vitellarium to join and enter the oviduct some 20 μ before the latter opens into the genital atrium.

The bursa copulatrix (Fig. 1, *b*) is situated almost mid-ventrally posterior to the pharynx and beside the penis. It consists of a muscular sac which extends antero-dorsally from its opening into the anteroir portion of the genital atrium. The walls are much thinner than those of the copulatory organ and consist of an inner thin longitudinal layer and an outer and much thicker circular layer. The entire organ is about 60 μ in length and has a maximum diameter of 35 to 45 μ. In my specimens it contains granular secretion and spermatozoa, the granular secretion being much more compact than that seen in the copulatory organ.

The diploid number of chromosomes in *Prorhynchella minuta* is 4 and the haploid number, 2. One pair of the chromosomes (Fig. 2, *a*—*a'*) is slightly larger than the other pair (Fig. 2, *b*—*b'*) and has median spindle fiber attachments. The smaller pair has sub-median attachment points. The chromosomes are very large and very similar to those seen in many other Typhloplanidae. Another chromosomal plate of this species has been given (Ruebush, 1938, Fig. 2, *b*) under the name of Protoplanellid (New Haven).

Discussion.

The ventral position of the testes and the separately opening excretory pores clearly place *Prorhynchella* in the Protoplanellinae. In this sub-family our genus is most closely related to *Haplorhynchella* Meixner 1924 which it resembles in possessing a rüssel-like structure. The American form can be easily distinguished from *Haplorhynchella* by the different histology and position of the rüssel-like organ and by the fact that ciliated pits, dermal rhabdites, a bursa copulatrix and a cuticular tube in the ductus ejaculatorius are all present in *Prorhynchella* but absent in *Haplorhynchella*. *Prorhynchella*

differs from all other genera of the Protoplanellinae besides *Haplorhynchella* in the possession of a rüssel and from every genus in the morphology of the reproductive glands and in the presence of ciliated pits.

Literature.

Meixner, Josef, 1924, Studien zu einer Monographie der Kalyptorhynchia und zum System der Turbellaria Rhabdocoela. Zool. Anz. **60** (1924) 89—105, 113—125.

Ruebush, T. K., 1938, A comparative study of the Turbellarian chromosomes. Zool. Anz. **122** (1938) 321—329.

Neue Chironomiden aus Nordostbrasilien.

Von J. G. Rempel.

Regina College, Regina, Saskatchewan.

(Mit 10 Abbildungen.)

Eingeg. 5. Juni 1939.

Die hier als neu beschriebenen Chironomiden stammen aus dem nordostbrasilianischen Trockengebiete. Die Imagines wurden von Herrn Professor Dr. Lenz, Hydrobiologische Anstalt der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, Plön, Holstein, gezüchtet, und zwar aus Larven, die er in kleinen und größeren Stauseen in der Nähe der Stadt Campina Grande, Staat Parahyba, sammelte. Für Überlassung der hier beschriebenen Arten spreche ich Herrn Professor Lenz meinen innigsten Dank aus.

Es sei hier noch bemerkt, daß die Imagines in Alkohol aufbewahrt sind. Die Arten, hier als gelb beschrieben, mögen deshalb im Leben wohl etwas grünlich sein.

Chironomus (s. str.) *trilobatus* n. sp. (Abb. 1).

♂♀ Gelb. Mesonotalstreifen, Mesosternum, distale Hälfte des Metanotums, Hinterrand der basalen vier Tergite und die distalen Tergite rötlichbraun. 3 mm.

♂ Fühler 12gliedrig; erstes Fühlerglied braun, Haarbusch bräunlich; A.R. = 2.2. ♀ Fühler 6gliedrig. Taster 4gliedrig, die basalen drei Glieder braun, das letzte Glied weiß (3:6:7:10). Stirnzapfen nicht vorhanden.

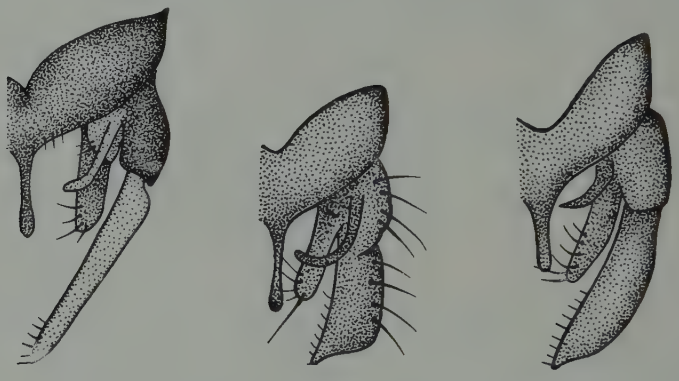
Das Pronotum bildet einen deutlichen Halskragen, der fast den Vorderrand des Mesonotums erreicht und in der Mitte kaum eingeschnitten ist.

Füße gelb, Vordertibia und distales Ende der Femur bräunlich. Vordertibia endet in eine Schuppe; Vordertarsus nicht gebartet; L.R. = 2.0; Pulvillen vorhanden und wohlentwickelt, fast das Ende der Klauen erreichend. Mittel- und Hintertibien mit zwei Kämmen, jeder derselben mit einem langen Sporn.

Flügel weiß und nackt. Schüppchen gefranst; *f-cu* distal von *r-m*; *r-m* nicht verdunkelt; Schwinger weiß.

Das Hypopygium ist braun, die Endglieder sind weiß. Das Basalglied ist mit drei Anhängen versehen.

Bei den Arten des Subgenus *Chironomus* ist das Hypopygium stets mit zwei Anhängen versehen. Es kann deshalb diese Art



1. 2. 3.

Abb. 1. *Chironomus trilobatus* n. sp., Hypopygium.
Abb. 2. *Chironomus* (s. str.) *fulvipilus* n. sp., Hypopygium.
Abb. 3. *Chironomus* (s. str.) *neofulvus* n. sp., Hypopygium.

wohl kaum aufnehmen. Jedoch ist Schreiber dieses nicht geneigt, hier ein neues Subgenus zu errichten.

Holotype, ♂, Ac. Lehmgr. Dr. II, 15. XI. 34.
Allotype, ♀, Bodocongo Ufer, 4. XI. 34.
Paratype, 2 ♂♂ und 3 ♀♀.

Chironomus (s. str.) *fulvipilus* n. sp.
(Abb. 2).

♂ Gelblichgrün. 3 mm.

♂ basales Fühlerglied gelb, Schaft bräunlich, Fühlerbusch golden. Fühler 12gliedrig; A.R. = 2.2. Stirnzapfen nicht vorhanden. Taster 4gliedrig, gelblichweiß.

Thorax grün, Mittelmesonotalstreifen gelb, laterale Streifen gelblichgrün; Schildchen lichtgelb, Metanotum grün. Flügel nackt; *f-cu* etwas distal von *r-m*; Schüppchen gefranst; *r-m* blaß. Schwinger grün. Füße gelblichgrün; Vordertarsus, Basis und Ende der Vordertibia und distales Ende der Vorderfemur braun. Vordertarsus nicht gebartet; L.R. = 1.7. Pulvillen vorhanden.

Abdomen grün mit auffallenden dunkelbraunen Haaren. Endglied des Hypopygiums kurz und dick; Spitze der Dorsal-

lamelle lang und schlank; 1. Anhänge sehr schlank und stark gebogen.

Holotype, ♂, Bonito, Felstümpel, 27. XII. 34.

Chironomus (s. str.) *neofulvus* n. sp. (Abb. 3).

♂♀ Gelblichgrün. 3 mm.

♂ Basales Fühlerglied gelb, Schaft bräunlich, Fühlerbusch gelb. Fühler 12gliedrig; A.R. = 2.5. Stirnzapfen nicht vorhanden. Taster 4gliedrig, weiß.

Thorax gelb, Mesonotalstreifen rötlich; Schildchen gelb, Metanotum grün. Flügel nackt; *f-cu* etwas distal von *r-m*; Schüppchen gefranst; *r-m* blaß; Schwinger gelblich. Füße gelb; Vordertarsus nicht gebartet; L.R. = 1.5. Vordertibia und Vordertarsus bräunlich. Pulvillen vorhanden.

Abdomen gelb, im Leben vielleicht grünlich.

Holotype, ♂, Lapa Tradesc. 4. XI. 34.
Allotype, ♀, ditto.
Paratype, ditto, zahlreich.

Diese Art ist mit *C. fulvus* Johannsen nahe verwandt, doch unterscheidet sie sich von derselben durch die Form des Hypopygiums.

Chironomus (*Cryptochironomus*) *forcipis* n. sp. (Abb. 4).

Gruppe Harnischia.

♂ Gelblich.

Fühler 12gliedrig; A.R. = 2.0. Basalglied der Fühler bräunlich, Fühlerschaft braun, Haarbusch gelb. Taster 4gliedrig, weiß.

Thorax gelblichgrün. Laterale Mesonotalstreifen dunkelgrün; Mittelmesonotalstreifen gelblich, kaum sichtbar. Schildchen und Metanotum gelb.

Flügel nackt, weiß; r_{4+5} von der *c* nicht überschritten; *fcu* distal von *r-m*; Schüppchen gefranst; *r-m* nicht verdunkelt.

Füße gelblichweiß; Vordertarsus nicht gebartet; L.R. = 1.8; zweites Tarsalglied länger als Tibia (4:3). — Das Abdomen ist gelb. Hypopygium ohne Anhänge. Grenze zwischen Basalglied und Endglied fehlend.

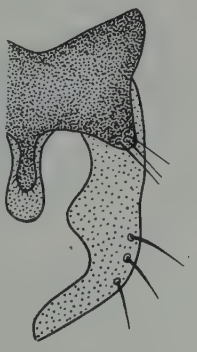


Abb. 4. *Chironomus* (*Cryptochironomus*) *forcipis* n. sp., Hypopygium.

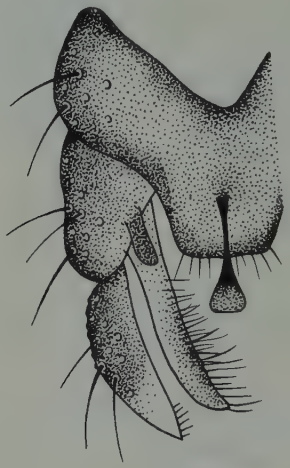
Holotype, ♂, Ac. »Doublo« Dr. I—II, 28. XI. 34.
Paratype, ♂, Campina Grande Labor. 8. II. 35.

Chironomus (Camptochironomus) xanthus n. sp. (Abb. 5).

♂♀ Gelblich mit gelblichbraunen Mesonotal- und Abdominalstreifen.

Kopf gelblich; Stirnzapfen klein; weißlich. Fühlerschaft braun; A.R. = 2.6. Taster aus vier Gliedern (1:4:4:7), lichtbraun, letztes Segment weiß. Fühlerhaarbusch gelb.

Thorax gelb. Mesonotalstreifen, Metanotum und ein Fleck auf den Pleuren gelblichbraun (Männchen) bis braun (Weibchen). Schildchen gelblich. Flügel weiß, *r-m* kaum etwas verdunkelt.



5.

7.

Abb. 5. *Chironomus (Camptochironomus) xanthus* n. sp., Hypopygium.
Abb. 7. *Chironomus (Calochironomus) atripennis* n. sp., Hypopygium.

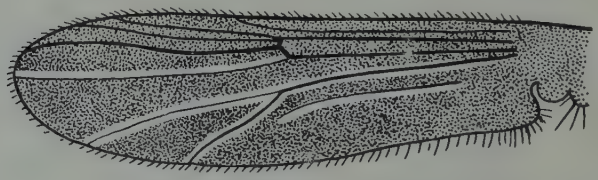


Abb. 6. *Chironomus (Calochironomus) atripennis* n. sp., Flügel.

Schwinger gelblichgrün. Die Füße sind gelblich mit dunkelem Ringe am distalen Ende jedes Tarsalgliedes. Vordertarsus nicht gebartet. L.R. = 1.5. Pulvillen nur schwach entwickelt.

Das Abdomen ist gelblichgrün, die ersten vier Tergite haben einen braunen basalen Querstreifen. Das achte Sternit des Weibchens ist dunkelbraun. Die Tergite 6—8 sind ganz braun. Die Dorsallamelle des Hypopygiums ist mit einem kleinen behaarten Lobus jederseits der Spitze versehen; 1. Anhänge sind vorhanden, schwach

entwickelt. 2. Anhänge sind sehr lang und behaart. Spitze der Dorsallamelle ist dunkelbraun, proximal verjüngt. Die Lateralloben bilden keinen bogenförmigen Ausschnitt wie bei den meisten Arten dieses Subgenus.

Diese Art ist mit *C. crassicaudatus* Malloch nahe verwandt, jedoch unterscheidet sie sich dadurch, daß die 1. Anhänge rudimentär sind, daß die 2. Anhänge fast das Ende des Endgliedes erreichen, die L.R. über 1.5 ist und die A.R. 2.6 nicht überschreitet. Bei *C. crassicaudatus* sind die 1. Anhänge wohlentwickelt und stark gebogen, 2. Anhänge erreichen kaum die Mitte des Endgliedes, die L.R. überschreitet 1.25 nicht, während die A.R. fast 4.0 erreicht.

♀ Fühler gelb, letztes Glied bräunlich.

Holotype, ♂, Ac. Velho, 11. XI. 34.
Allotype, ♀, ditto.
Paratype, ♂ und ♀, ditto, zahlreich.

Chironomus (*Calochironomus*) *atripennis* n. sp. (Abb. 6 und 7).

♂♀ Gelblich bis bräunlich. Flügel schwärzlich mit weißen Streifen über Adern *m*, cu_1, cu_2 und *an*.

Kopf gelblich; Stirnzapfen wohlentwickelt; Fühler des ♂ 12gliedrig, Basalglied gelblich, Schaft und Fühlerbusch braun; A.R. = 3.2. Fühler des ♀ lichtgelb, 6gliedrig, Glieder 3—5 flaschenförmig. Taster 4gliedrig, gelb (♀) bis bräunlich (♂).

Thorax gelblich, Mesonotalstreifen und Metanotum braun. Schildchen lichtgelb, Flügel schwärzlich mit weißen Streifen über *m*, cu_1, cu_2 und *an*. Randhaare der Flügel federartig. Füße gelb, Vordertarsus nicht gebartet, L.R. = 2.0. Pulvillen vorhanden. Mittel- und Hintertibien je mit zwei Spornen. Das Abdomen ist bräunlichgelb. Die Endglieder des Hypopygiums sind schmal und lang, der Innenrand ist mit 5 steifen Borsten versehen.

Holotype, ♂, Bonito, Felstümpel, 27. XII. 34.
Allotype, ♀, ditto.
Paratype, ♀, ditto.

Tanytarsus oligotrichus n. sp. (Abb. 8).

♂♀ Gelblichgrün. 3 mm.

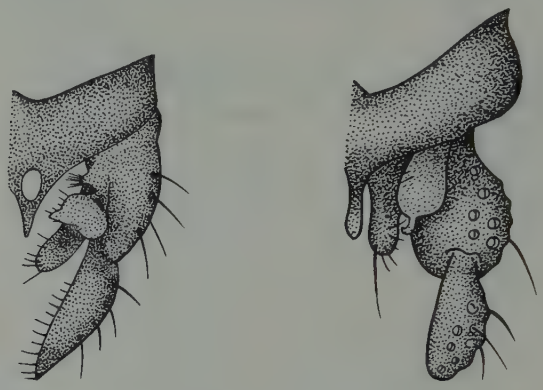
♂ Fühler gelb; 14gliedrig; A.R. = 1.3. Stirnzapfen vorhanden, jedoch sehr weit voneinander. Taster 4gliedrig. Augen nackt.

Das Pronotum ist sehr reduziert, von oben nicht sichtbar.

Mesonotum und Schildchen gelblichgrün, Mesonotalstreifen etwas dunkler grün.

Die Flügel tragen etliche Makrotrichien an der Spitze; *r-m* schief, sehr deutlich, jedoch nicht verdunkelt; *c* endet am Ende von r_{4+5}; Anallappen nicht vorhanden; Flügelschüppchen nicht gefranst.

Die Füße sind gelb. L.R. = 2.4. Vordertibia mit einem Sporn versehen. Vordertarsus nicht gebartet. Pulvillen nicht vorhanden, wenigstens nicht sichtbar. Mittel- und Hintertibien mit kleinen Kämmen, welche nicht die Hälfte des Umfanges der Tibia am Ende



8. 9.

Abb. 8. *Tanytarsus oligotrichus* n. sp., Hypopygium.
Abb. 9. *Polypedilum curticaudatus* n. sp., Hypopygium.

erreichen und weit voneinander getrennt sind. Jeder Kamm trägt einen langen Sporn.

Abdomen gelb. Hypopygium mit drei Paaren Anhängen.

Holotype, ♂, Campina Grande, 27. XI. 34.
Allotype, ♀, Bonito, Felstümpel, 27. XI. 34.
Paratype, 3 ♂♂, Campina Grande, 27. XI. 34.

Es sei hier noch bemerkt, daß diese Art zuerst als eine *Prochironomus*-Spezies bestimmt wurde. Da jedoch nach intensiver Untersuchung etliche Makrotrichien auf dem Flügel entdeckt wurden, war es deutlich, daß es sich hier um eine *Tanytarsus*-Art (Subgenus *Cladotanytarsus*) handelte. Auch hat schon Edwards (British non-biting midges, Trans. ent. Soc. of London, Dec. 31, 1929) den Gedanken ausgesprochen, daß *Prochironomus* Kieffer wohl nur eine aberrante *Tanytarsus* ist.

Polypedilum curticaudatus n. sp. (Abb. 9).

♂ Gelb. 4 mm.

♂ Kopf gelb, Fühler 14gliedrig, Basalglied weiß, Fühler-

schaft bräunlich, Haarbusch golden. A.R. = 2.0. Taster weiß, 4gliedrig ($1\frac{1}{2}:3:3\frac{1}{2}:6$).

Thorax gelb. Mittelmesonotalstreifen in der Form einer dunkelbraunen schmalen Linie, fast das Schildchen erreichend; laterale Mesonotalstreifen und Metanotum rötlich. Schildchen gelb. Pronotum reduziert. Flügel ungefleckt; Schüppchen gefranst. Schwinger gelb. Füße gelb. Vordertarsus nicht gebartet. Vordertibia mit einem kleinen Sporn. L.R. = 1.5. Kämme der Mittel- und Hintertibien mit einem sehr langen Sporn. Pulvillen vorhanden.

Abdomen gelb, die Tergite sind etwas bräunlich. Hypopygium gelb, sehr kurz.

Holotype, ♂, Canna Fistula Nr. 3, 4. XI. 34.
Paratype, ♂, Ac. Novo Ufer zw. Salvin, 24. XI. 34.

Coelotanypus dimorphus n. sp. (Abb. 10).

Eine ziemlich große Art mit geringeltem Abdomen. 5 mm.

♂ Gelb. Fühler 15gliedrig, gelb, Haarbusch bräunlich. Taster gelblichweiß.

Thorax weißlichgelb, Mesonotalstreifen gelb, Lateralstreifen an beiden Seiten verdunkelt. Schildchen lichtgelb, Seiten desselben braun. Vordere Zweidrittel des Metanotums braun. Pronotum wohlentwickelt, gelb. Mesosternum gelb. Pleuren gelb mit ungefähr fünf kleinen bräunlichen Flecken.

Flügel nackt; *cu*-Gabel ohne Stiel; *r-m* nur wenig verdunkelt, Randader kaum über r_{4+5} hinausgehend; r_2 vorhanden, jedoch von der r_{2+3} frei. Schwinger weiß.

Füße gelb mit dunklem Ringe am Ende jeder Tibia und jedes ersten und zweiten Tarsalgliedes. Die anderen Tarsalglieder sind vollkommen braun. 4. Tarsalglied herzförmig. Klauen mit einem dunklen Zahn an der Basis. Vordere Tibia mit einem Sporn am distalen Ende; die anderen Tibien und ihre ersten drei Tarsalglieder je mit zwei Spornen.

Abdomen gelb; Tergite 3—8 mit dunklen lateralen Querstreifen, die sich fast auf der Mitte treffen. Tergite 7 und 8 fast ganz verdunkelt. Hypopygium weiß. Endglied desselben dreieckig.

♀ gelb, etwas dunkler denn Männchen. Fühler 14gliedrig, gelb. Taster weiß. Unterscheidet sich vom Männchen durch folgende Merkmale: Die distalen vier Glieder des Vordertarsus sind gänzlich dunkelbraun, *r-m* ist stark verdunkelt, jede Klaue hat an der Basis vier kleine Zähne, und die Abdominalstreifen sind in der Form eines T.

Holotype, ♂, Simão, 1. XI. 34.
Allotype, ♀, Linda Flor, 24. XI. 34.
Paratype, 2 ♂♂ und 5 ♀♀.

Diese Art ist nahe mit *Coelotanypus concinnus* (Coquillett) und *C. mendax* (Lynch Arr.) verwandt. Sie unterscheidet sich

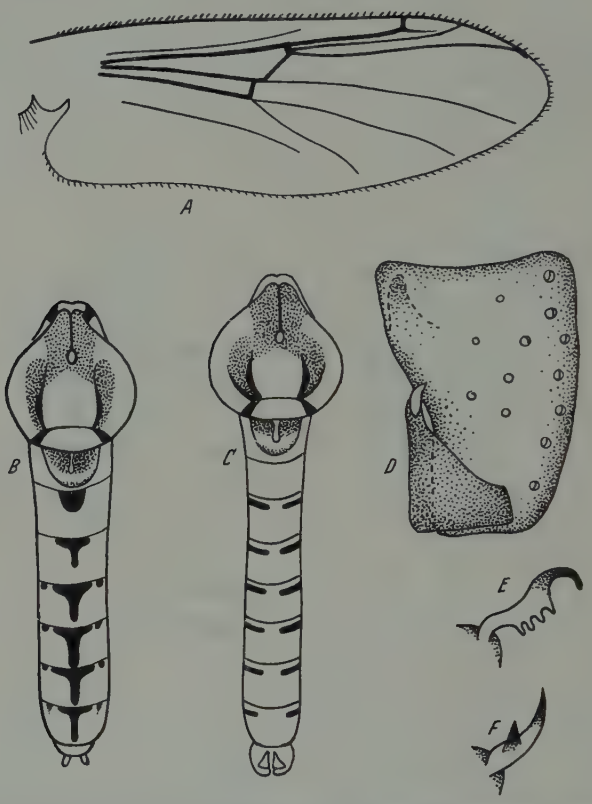


Abb. 10. *Coelotanypus dimorphus* n. sp. A. Flügel; B. Weibchen; C. Männchen; D. Hypopygium; E. Klaue, Weibchen; F. Klaue, Männchen.

jedoch von beiden Arten durch die Färbung des Abdomens. Bei *C. concinnus* befinden sich die ♂ Abdominalstreifen auf Segmenten 2—6, bei *C. mendax* auf Segmenten 3—6, bei *C. dimorphus* auf Segmenten 3—8. Ferner unterscheidet sie sich von *C. concinnus* durch die Form des Hypopygiums und von *C. mendax* dadurch, daß das ♀-Abdomen geringelt anstatt ganz grün ist.

Altersabnutzung und -schwund an Zähnen einiger einheimischer Kleinsäuger.

Von Erna Mohr.

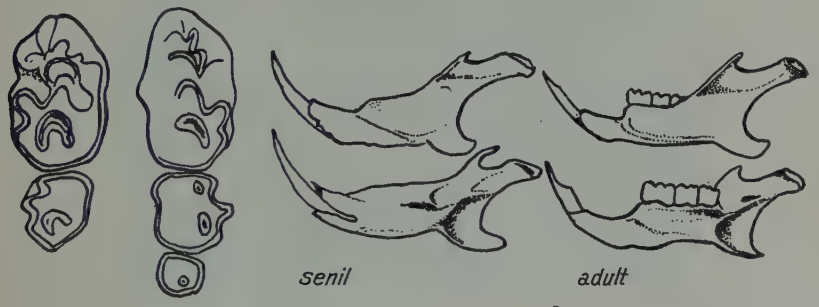
(Zoologisches Museum Hamburg.)

(Mit 7 Abbildungen.)

Eingeg. 19. Juni 1939.

Im Herbst 1935 wurde in der Kellerfensterkasematte eines Gartenhauses in Hamburg-Blankenese eine Waldmaus, *Apodemus sylvaticus* L., gefangen. Es war ein halbwüchsiges ♂, das im August 1935 geboren sein muß. Das Tier lebte in Gefangenschaft bis 1. Mai 1939, ist also etwa $3^3/_4$ Jahre alt geworden und dürfte damit ungefähr das der Art mögliche Höchstalter erreicht haben.

Zweck der Lebendhaltung von Kleinsäugern im Zoologischen Museum Hamburg ist einerseits die Beobachtung des ungestörten Tieres, andererseits



1. 2.

Abb. 1. Die Kauflächen an den noch vorhandenen 5 Backzähnen der alten Waldmaus.
Abb. 2. Die zahnlosen Unterkiefer der senilen, verglichen mit solchen einer alterwachsenen Waldmaus. Die beiden unteren Figuren zeigen die Innenseite des rechten, die beiden oberen die Außenseite des linken Unterkieferastes.

der Wunsch, sichere Daten über die Lebensdauer namentlich der einheimischen Kleinsäugerarten zu bekommen. Besonders alt gewordene Stücke werden aufbewahrt. So wurde auch diese alte Waldmaus ganz automatisch vermessen, Schwanzringe gezählt, Haut abgebalgt und gespannt und der abgetrennte Schädel mazeriert. Dabei stellte sich heraus, daß das Gebiß sehr weitgehend abgenutzt war. In der linken Oberkieferhälfte waren noch drei Backzähne vorhanden, in der rechten aber nur noch die beiden vorderen. Die Alveole für den dritten war bereits geschwunden. Die restlichen fünf Zähne waren völlig glatt gekaut; keinerlei Höcker und Furchen waren mehr vorhanden. Die Reste der Schmelzschlingen zeichneten sich nur durch ihre weiße Färbung ab (Abb. 1).

Im Unterkiefer war kein einziger Backzahn geblieben, alle Alveolen geschwunden und alle Knochenleisten und -kämme geglättet. Die Schneidezähne waren zwar sämtlich schmal und dünn, aber noch durchaus gebrauchsfähig; sie sind auch von dem bis zuletzt sehr munteren Tier ständig benutzt worden. Selbst Hanf- und Sonnenblumenkerne zerraspelte es noch regelmäßig, wenn auch eine Vorliebe für frisches, also weiches Brot und Obst

in den letzten Monaten unverkennbar war. Am Schädel waren ebenso wie an den Unterkiefern alle Knochenleisten abgeflacht und abgerundet. Ich bin mehr geneigt, das als Altersreduktion anzusehen, weniger es für Aufzuchtschädigung zu halten. (Abb. 2.)

Der weitgehende Zahnschwund bei dieser alten Waldmaus veranlaßte die Nachprüfung einiger anderer lange bei uns gepflegter Kleinsäuger. Im Oktober 1926 wurde bei Lohr am Main ein bereits erwachsener Gartenschläfer, *Eliomys quercinus* L., gefangen. Die großen Schläferarten erlangen im ersten Herbst ihres Lebens noch nicht die volle Größe; das Lohrer Tier mußte also 1925 oder früher geboren sein. Es starb im Käfig am 1. Mai 1933, war also mindestens 8 Jahre alt und hatte damit das mutmaßliche Höchstalter der

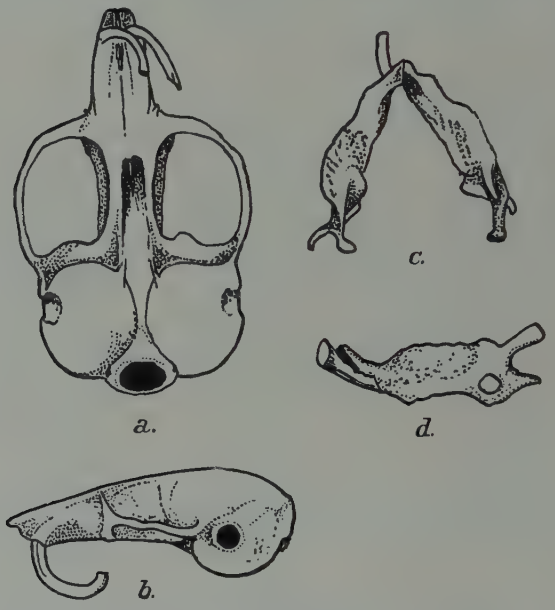


Abb. 3. Der Schädel des alten Gartenschläfers. a) Schädel von unten; b) von der linken Seite; c) beide Unterkieferäste von oben; d) linker Unterkieferast von außen.

Art erreicht. Das Tier hat keinen einzigen Backzahn mehr, und der Schädel zeigt nur »weiche Linien« (Abb. 3a und b). Im völlig deformierten Unterkiefer ist nur noch der linke Schneidezahn vorhanden, doch steht er schräg seitlich nach links weg und ist im proximalen Teil stark kariös (Abb. 3c und d). Beide oberen Schneidezähne sind aus der Medianebene nach links abgewichen, der linke stärker als der rechte (Abb. 3a). Das Tier hatte noch große Brocken Nahrung zwischen den Lippenbürsten und den verlängerten Schneidezähnen sitzen; wahrscheinlich war die Zunge nicht lang genug, um diese außerhalb des eigentlichen Mundraumes liegende Region auszuräumen. In den letzten Wochen vor seinem Tode hatte es Sämereien verweigert und nur von weichem Brot, Schabefleisch und gekochtem Ei gelebt.

Im Herbst 1929 erhielt ich einen von Marienwerder stammenden etwa dreiviertelwüchsigen osteuropäischen Igel, *Erinaceus roumanicus* Barr.-Ham.

Nach seiner Größe zu urteilen, mußte er im Frühjahr 1929 geboren sein. Er starb in Gefangenschaft am 3. April 1936, ist also 7 Jahre alt geworden. Sichere Daten über die Lebensdauer des Igels scheinen nicht bekannt zu sein, doch dürfte sie wohl bis zu 10 Jahren betragen. Unser Igel machte während seines letzten halben Lebensjahres einen recht senilen Eindruck, fraß schlecht, verschmierte noch mehr Futter als sonst schon, so daß wir auf den Gedanken kamen, es könnten Zahnschwierigkeiten vorliegen. Eine Untersuchung des Maules war nicht einfach; nur die vorderen Kieferhälften konnten flüchtig angesehen werden. Es zeigte sich, daß eine Anzahl der Vorderzähne fehlte. Im übrigen war das Zahnfleisch stark geschwollen und es dem Tier deshalb schwer, Futter aufzunehmen und zu kauen. Der Igel bekam daraufhin weiches

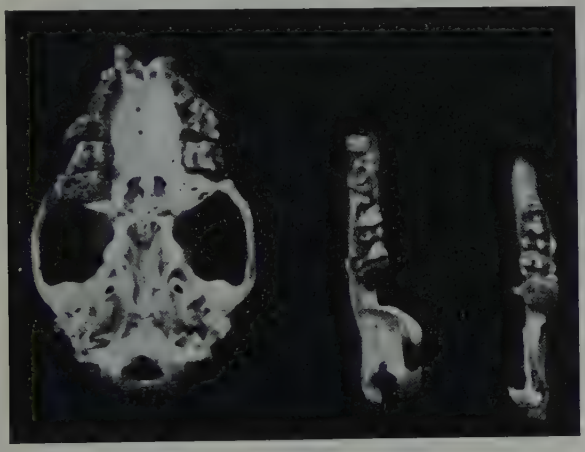


Abb. 4. Schädel und Gebiß des 7 Jahre alten Igels.

Futter, das er nicht zu kauen brauchte, und nahm wieder erheblich an Gewicht zu, magerte dann jedoch nach einiger Zeit wieder stark ab und ging ein. Am präparierten Schädel (Abb. 4) zeigte sich, daß alle noch vorhandenen Zähne dick mit Zahnstein besetzt waren; kein Wunder also, wenn das Zahnfleisch geschwollen, die Zähne zum Teil schon ausgefallen und Freßschwierigkeiten entstanden waren. Herter führt in seiner Igelmonographie aus, daß er starke Zahnsteinbildung häufig an Igelschädeln beobachtet hat, und zwar oft auch an solchen von viel jüngeren Tieren, als mein Igel eines war.

Die Wirkungsweise des Zahnsteins ist, daß dieser sich vom Wurzelhals her gegen die Wurzelspitze zwischen Zahn und Zahnfleisch einschiebt, so die Zähne lockert und diese schließlich ausfallen. Selbst völlig normal gebildete Zähne ohne jede Spur von Karies oder anderen Schäden können — selbst bei jüngeren Tieren — auf diese Weise verlorengehen und dadurch Ernährung, Verdauung und Gesundheitszustand der Befallenen erheblich beeinträchtigen. Abb. 5 zeigt so einen im Eisbärenkäfig des Frankfurter Zoo aufgefundenen, sonst völlig gesunden Backzahn eines noch jungen Tieres, der nur durch die Einwirkung des Zahnsteins verlorenging. Zwei der drei Wurzeln haben einen Zahnsteinmantel, der sich distal bis um den größten Höcker der Kaufläche

erstreckt, während der über der bisher noch freien dritten Wurzel liegende niedrige Höcker noch nicht umkleidet war.

Das Zoologische Museum Hamburg bekam einen Hasen, *Lepus europaeus* Pallas, der etwa im August 1927 geboren und am 6. April 1936 eingegangen, also 8 Jahre und 8 Monate alt geworden war. Das ist ziemlich viel, denn das Höchstalter für Hasen dürfte 10—12 Jahre betragen. Er wurde ernährt mit

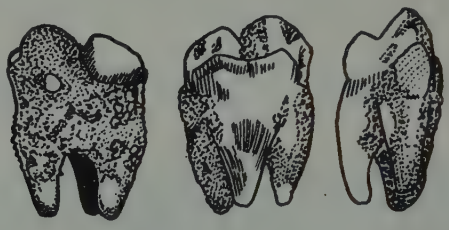


Abb. 5. Durch Zahnstein ausgefallener Backzahn eines noch jüngeren Eisbären.

trockenen Haferflocken, Bananen, Äpfeln und in letzter Zeit auch mit Brötchen; dazu bekam er verdünnte Kuhmilch. Ich habe das Tier nicht lebend gesehen. Dem Gebiß fehlte zwar nur der hintere Backzahn im linken Oberkiefer, doch ist die Mehrzahl der noch vorhandenen sicher nur noch von bedingtem Wert für das Tier gewesen (Abb. 6). Die Schneidezähne sind kurz, aber zum Beißen

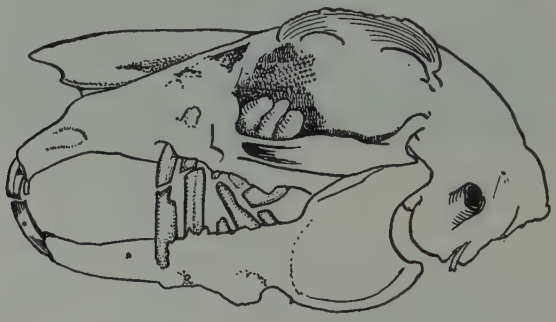


Abb. 6. Schädel des fast 9 Jahre alten Hasen.

geeignet, obwohl der linke obere gedreht ist; das muß bereits vor längerer Zeit geschehen sein, denn der Kiefer ist am Alveolenende aufgetrieben. Die unteren Schneidezähne stehen steiler als normal, so daß der vordere Mundraum im Bereich des Diastema ungewöhnlich groß ist. Von den meisten Backzähnen ist nur noch wie ein Kraterwall die äußere Schmelzumrandung vorhanden. Die oberen sind sehr kurz und mit dem Alveolenende viel weiter in den Orbitalraum hineingedrängt, als das sonst bei Hasen und Kaninchen üblich ist. Leider wurde bei Einlieferung des frischtoten Tieres seinerzeit nicht auf die Augenbeschaffenheit geachtet; es ist als sicher anzunehmen, daß die Augen in Mitleidenschaft gezogen waren. Übrigens sind abnormerweise die Enden der sonst frei stehenden Orbitalfortsätze mit den Stirnbeinen verwachsen. Die vorderen Backzähne des Unterkiefers sind sehr lang und füllen die Unregelmäßigkeiten in den oberen Zahnreihen aus.

Von den vorstehend aufgeführten Tieren dürfte keines mehr imstande gewesen sein, sich in Freiheit zu ernähren und zu behaupten. Die Waldmaus und der Hase konnten immerhin noch wirkungsvoll mit den Schneidezähnen zwicken, den anderen war selbst das nicht mehr möglich, so daß ihre Hilflosigkeit für ihre Feinde und ihresgleichen — was oft genug dasselbe bedeutet — leicht feststellbar gewesen wäre. In Freiheit gefangene oder tot aufgefundene Tiere haben nie ein derart überaltertes Gebiß, vermutlich, weil kaum einer unserer Kleinsäuger in Freiheit einen normalen Alterstod stirbt, sondern spätestens dann ein gewaltsames Ende findet, wenn die Schärfe von Zähnen und Sinnen abnimmt. Immerhin lassen sich auch bei frei gefundenen Kleinsäugern gelegentlich störende Alterserscheinungen am Gebiß beobachten, wie z. B. bei einer Waldspitzmaus von Plön.

Bei den Spitzmausgattungen *Neomys* und *Sorex* sind die Zahnspitzen dunkelkastanienbraun, bei *Crocidura* schneeweiß. Die Gattung *Crocidura*

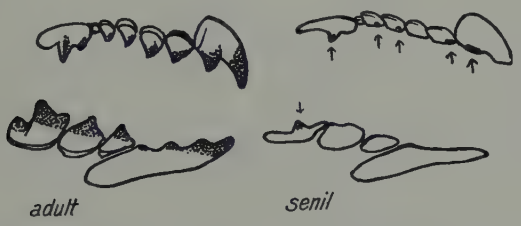


Abb. 7. Vordere Zähne einer adulten, verglichen mit der senilen Waldspitzmaus von Plön. Die kleinen Pfeile zeigen auf die Reste der Braunfärbung.

konnte bisher in der Nordmark nicht nachgewiesen werden, obwohl sie jenseits der Elbe im Hannöverschen und im angrenzenden Mecklenburg vorkommt. Um so gewissenhafter wird jede aus Lauenburg und Ostholstein eingelieferte Spitzmaus angesehen. Im August 1926 bekam ich eine mit der Falle gefangene Spitzmaus mit 85 mm Kopf-Rumpf-Länge aus der Nähe von Plön. Die Zähne waren weiß, und ich präparierte den Schädel, um mit ihm den Beleg für den *Crocidura*-Nachweis gut zur Hand zu haben. Sorgfältige Betrachtung mit der Lupe lehrte, daß es keine *Crocidura* war, sondern eine *Sorex*, die die Zähne so weit weggekaut hatte, daß unten nur an einem einzigen Zahn eine Andeutung von Braunfärbung geblieben war, oben zwar an mehreren, aber in so geringen Spuren, daß sie mit unbewaffnetem Auge nicht zu sehen waren. Überdies waren alle Spitzen abgeschliffen (Abb. 7). Bei einzelnen Zähnen wurden die Wurzeln nur noch durch ein dünnes Zahnbeinplättchen zusammengehalten. Der weitere Verlauf wäre vermutlich gewesen, daß diese Plättchen zerbrochen und die Wurzeln sich einzeln herausgehoben haben würden.

Normalerweise werden Spitzmäuse im Frühsommer geboren, werden im ersten Herbst noch nicht vollwüchsig, sondern erst mit einem vollen Lebensjahr. Sie nehmen dann als Einjährige gleich an der Fortpflanzung teil und gehen im Spätsommer oder Herbst des gleichen Jahres ein, werden also nicht älter als $^5/_4$, höchstens $1\frac{1}{2}$ Jahre. Diese Verhältnisse wurden im wesentlichen durch den Engländer Adams ermittelt. Er nahm Messungen großer Reihen vor, zunächst solcher Tiere, die im Spätsommer und Herbst ja so zahlreich auf Wegen und Landstraßen tot aufgefunden werden. Im Winter

wurden Fallen gestellt und die frischgefangenen Tiere ebenfalls vermessen. Es stellte sich heraus, daß die erstere Gruppe aus größeren Tieren bestand, was zu dem Schluß berechtigt, daß diese Gruppe die erwachsenen Tiere umfaßte, die nach vollendeter Fortpflanzung abstarben. Die im Winter gefangenen kleineren Tiere dagegen waren der Nachwuchs, die Jungen des letzten Herbstes. Diese Messungen und Beobachtungen lassen sich beliebig von jedermann wiederholen. Die Tiere, die man im Herbst regelmäßig auf Landstraßen und Wegen tot findet, haben im allgemeinen gute, brauchbare, braunspitzige Zähne. Ganz selten ist ein Tier dazwischen, dessen Zähne abgeschliffen sind und viel von der Braunfärbung verloren haben, wie das oben beschriebene Tier von Plön. Vermutlich sind solche Spitzmäuse ein Jahr älter als üblich, also $2\frac{1}{4}$—$2\frac{1}{2}$ Jahre. Doch kann man nicht wissen, weshalb sie älter wurden, ob sie steril waren oder nicht im ersten Jahr an der Fortpflanzung teilgenommen, also ihren Organismus weniger beansprucht hatten, oder ob sie eine normale Teilnahme an der Fortpflanzung ausnahmsweise überlebten. Nicht nur der Zustand der Bezahnung spricht für ein ungewöhnlich hohes Alter, sondern auch die erhebliche Kopf-Rumpf-Länge, die — wie bei dem Plöner Tier — mit 85 mm die von Miller nur für wenige Materialgruppen genannten Höchstwerte erreicht. Eine Spitzmaus mit einem Gebiß wie dem oben beschriebenen dürfte es im Lebenskampf schon recht schwer haben. Es ist ebensowenig geeignet, Insekten zu fangen und festzuhalten, wie als Angriffs- und Verteidigungswaffe; beides sind schwerwiegende Behinderungen für so ewig hungrige und streitsüchtige Tiere wie Spitzmäuse.

Am 28. März 1930 bekam ich in Dresden einen ♀ Abendsegler, *Nyctalus noctula* Schreb. Das Tier bekam im Frühjahr 1930 Junge und ging am 6. August 1934 ein. Fledermäuse paaren sich frühestens in ihrem zweiten Herbst, also erst mit $1\frac{1}{2}$ Jahren; im Herbst ihres Geburtsjahres sind sie noch nicht vollwüchsig. Das Dresdener Tier konnte also nicht später als 1928 geboren sein, war also mindestens 6 Jahre alt geworden. Das Gebiß dieses keineswegs jungen Tieres zeigte keinerlei Alterserscheinungen; man darf also annehmen, daß diese Art wesentlich älter als 6 Jahre werden kann.

Necator suillus Ackert und Payne, 1922.

Von Prof. Dr. E. A. R. F. Baudet.

(Institut für Parasitäre und Infektionskrankheiten, Veterinärfakultät der Universität Utrecht.)

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 24. Juni 1939.

Unter den verschiedenen Darmparasiten, die wir aus Holländisch-Westindien erhielten, waren 5 Hakenwürmer aus einem Schwein, 3 ♀ und 2 ♂. Auf den ersten Blick erinnerten sie an *N. americanus*, aber die genauere Untersuchung der Männchen zeigte besondere Unterschiede von dieser Art.

Zunächst fallen 10 Querfurchen auf der Dorsalseite am Ende des Körpers auf, besonders bemerkenswert, weil sie stets vorhanden sind, auch wenn der Körper nicht dorsalwärts aufgebogen, sondern ausgestreckt ist.

Die beiden Spicula sind 400 μ lang; es ist besonders hervorzuheben, daß sie eine deutliche Biegung aufweisen wie, nach der Beschreibung Buckleys, bei *N. suillus*. Die Form des Telamons des Parasiten ist gleichfalls sehr charakteristisch und gleicht dem von *N. suillus*. Die Spitzen des Telamons liegen eng zusammen, während sie bei *N. americanus* weit getrennt sind. Es ist ferner sehr auffallend, daß die externodorsale Rippe eine scharfe seitliche Krümmung nahe ihrem distalen Ende aufweist.

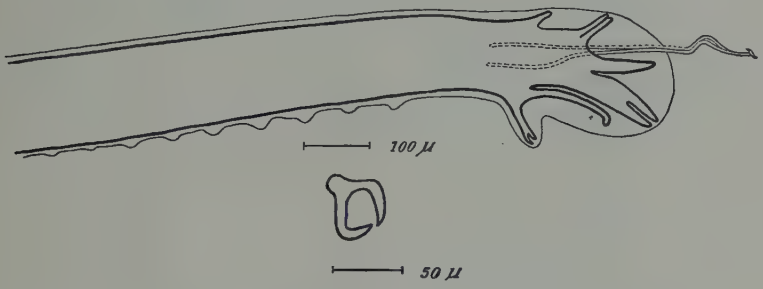


Abb. 1. Hinteres Körperende und Telamon des ♂ von *N. suillus*.

Das Material, das mir zur Verfügung stand, war zu gering, um ausführlichere vergleichende morphologische Untersuchungen anzustellen, aber diese Besonderheiten der Männchen überzeugen mich, ebenso wie Buckley, daß der Versuch, *N. suillus* als Synonym von *N. americanus* aufzufassen, nicht gerechtfertigt ist.

Literatur.

Ackert, J. E., and Payne, F. K., 1923, Investigations on the control of Hookworm Disease. XII. Studies on the Occurrence, Distribution and Morphology of Necator suillus, including Descriptions of the other species of Necator. Amer. J. Hyg. **3** (1) 1—25.

Buckley, J. J. C., 1935, Some Observations on Necator suillus Ackert and Payne, 1922. J. Helminth. **13** (2) 67—76.

Mitteilungen aus Museen usw.

Erbwissenschaftliches Forschungsinstitut des Reichsgesundheitsamtes

Berlin-Dahlem, Unter den Eichen 82/84.

Leiter:
Professor Dr. G. Just.

Wissenschaftliche Beamte:
Dr. W. Buchmann,
Dr. W. v. Schuckmann.

Wissenschaftliche Assistenten:
Dr. E. Höner,
Dr. A. Kaven,
Dr. med. H. Köster,
Dr. W. Liebsch,
Dr. G. Piekarski,
Dr. E. Schuster-Woldan,
Dr. habil. F. Steiniger,
Dr. med. G. Veit.

Gäste:
Dr. E. Hartung,
Dr. W. Kramaschke,
Dozent Dr. M. Malán (Budapest).

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoologischen Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Hamburg).

Für die Schriftleitung verantwortlich: Prof. Dr. B. Klatt, Hamburg 1.
Für die Anzeigen verantwortlich: Kurt Schuster, Leipzig. — Anzeigenpreise laut Preisliste Nr. 1.
Verlag: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig C 1, Sternwartenstrasse 8.
Druck: Ernst Hedrich Nachf. in Leipzig. 1. v. W. g.

Zoologischer Anzeiger

127. Band 15. September 1939 Nr. 9/10

Bemerkungen über einige von Herrn Fr. Fuß in der Umgebung von Akschehir, Anatolien, gesammelte Schlangen.

Von Lorenz Müller.

(Aus der Herpetologischen Abteilung der Münchener Zoologischen Staatssammlung.)

(Mit 2 Abbildungen.)

Eingeg. 28. Juni 1939.

III. Über einige kleinasiatische Exemplare von *Natrix natrix* (Linné).

In Band 99, Heft 1/2, S. 17, dieser Zeitschrift wandten Mertens und ich uns gegen die Ansicht Hechts, der in seiner Arbeit über die europäischen *Natrix*-Formen [Mitt. zool. Mus. Berlin **16** (1930)] die Jansche *Natrix picturata* für eine auf die Krim beschränkte Subspezies von *Natrix natrix* hielt. Wir machten darauf aufmerksam, daß es sich hier überhaupt nicht um eine Subspezies, sondern lediglich um eine Färbungsmutante (partieller Melanismus) handele, die weder an ein bestimmtes Wohngebiet noch an eine bestimmte Subspezies gebunden ist und wiesen nach, daß sie nicht nur an weit voneinander getrennten Örtlichkeiten, sondern auch innerhalb von Populationen gefunden wurde, die zu verschiedenen geographischen Rassen gehören. Den damals aufgeführten Fundorten der *Picturata*-Mutante konnte ich inzwischen noch einen weiteren, die Kykladen-Insel Milos [Bl. Aquar. K. **43** (1932) 319, Nr. 19, und Mitteilungen der Isis, München, Doppelh. 1932/33 (1933) 10], hinzufügen.

Trotzdem also theoretisch kein Zweifel darüber bestehen konnte, daß die *Picturata*-Mutante an allen Orten gefunden werden kann, wo *Natrix natrix* in der einen oder der anderen Rasse vorkommt, war ich im Moment doch etwas überrascht, als ich beim Auspacken einer Sendung von Reptilien, die Herr Fuss 1934 von Akschehir lebend an mich gesandt hatte, ein ganz prachtvolles Exemplar derselben vorfand. Noch mehr aber setzte mich die Tatsache in Erstaunen, daß die beiden anderen Stücke von *Natrix natrix*, die sich in der gleichen Sendung befanden, einander so wenig glichen, daß man sie für Vertreter stark voneinander verschiedener Rassen hätte halten können.

Das eine Exemplar war leider unterwegs verendet und bereits so stark in Fäulnis übergegangen, daß es nicht mehr konserviert werden konnte. Glücklicherweise konnte man aber doch noch erkennen, daß es zu derjenigen Rasse von *Natrix natrix* gerechnet werden muß, der der Großteil der kleinasiatischen Ringelnattern angehört und von der wir schon eine Anzahl von Exemplaren aus der näheren und weiteren Umgebung von Ankara besitzen. Sehr merkwürdig war dagegen das zweite Exemplar, das lebend und in sehr

gutem Zustande angekommen war und das ich niemals für ein kleinasiatisches Stück von *N. natrix* gehalten hätte, wenn mir sein Fundort unbekannt gewesen wäre. Es war lichtgrau, ohne eine Spur einer hellen Längsstreifung und trug eine schwarze Zeichnung, die der mancher oberitalischer Stücke der Helvetica-Rasse nicht unähnlich ist. Ich lasse nun die Beschreibungen des Exemplars der *Picturata*-Mutante, des obenerwähnten Stückes und eines Exemplars aus der Umgebung von Ankara folgen. Da wir über die einzelnen kleinasiatischen Rassen noch völlig im unklaren sind und es noch eines sehr großen Untersuchungsmaterials bedürfen wird, ehe man hierüber sich ein Urteil bilden kann, bezeichne ich alle drei Exemplare mit *Natrix natrix* subsp.? Bei den Beschreibungen beschränke ich mich fast ausschließlich auf das Farbenkleid.

Natrix natrix subsp.? (*Picturata*-Mutante).

♂, noch nicht voll erwachsen. Zool. Staatssammlung München, Herpet. Samml. L. Müller Nr. 2314. — Sultan Dagh bei Akschehir, Anatolien (an einer Quelle in 1300 m Höhe), Fr. Fuss leg. IX. 1934.

Oberseite glänzend blauschwarz. Die Kopfoberseite ist hellbräunlichgelb, die Seiten des Hinterkopfes sind hellgelblichgraugefleckt. Die 5 vordersten Supralabialia hellgraugelb mit schwarzen Suturen. Sublabialia gelbweiß mit schwarzen Hinterrändern. Die ganze Oberseite von Hals, Rumpf und Schwanz ist dicht mit größeren und kleineren grauweißen und graugelben Fleckchen besät, zwischen denen in geringerer Anzahl auch noch bräunlichgelbe stehen. Bei dem nunmehr präparierten Exemplar lassen sich unter Alkohol die ziemlich langgestreckten (7 Schuppen lang) und bis zur Halsunterseite herabreichenden Nackenflecken unterscheiden, da sie selbst ohne helle Flecken, aber dicht von solchen umgeben sind. Infolge des gleichen Umstandes kann man stellenweise (besonders an den Seiten des vordersten Körperdrittels) noch die ursprüngliche schwarze Zeichnung erkennen, während dies auf der Rückenzone nicht möglich ist. Die ursprüngliche Seitenzeichnung bestand aus ziemlich hohen und breiten, senkrecht stehenden Barren, die offenbar verhältnismäßig nahe beieinander standen. Spuren heller Dorsolateralstreifen sind nicht zu erkennen. Kinn, Kehle und Vorderhals sind gelbweiß mit bräunlichgrauer Retikulation, die aber schon vom 4. Ventrale ab mit Schwarz gemischt wird. Diese schwarzen Flecken werden nach hinten zu immer größer und rücken dichter aufeinander, so daß etwa vom 2. Körperdrittel ab die gelblichweiße Grundfärbung auf Gruppen kleiner Fleckchen an den Bauchseiten beschränkt wird; im letzten Körperdrittel verschwindet sie ganz. Die Schwanzunterseite ist einfarbig schwarz.

Schuppen in 19 Reihen. Ventralia: 177, Anale geteilt. Subcaudalia: 71/71. Totallänge: 813 mm, Schwanz: 163 mm.

1.

2.

Abb. 1. *Natrix natrix* subsp.? (*Picturata*-Mutante) vom Sultan Dagh bei Akschehir, Anatolien.
Abb. 2. *Natrix natrix* subsp.? (aberrantes Exemplar) vom Sultan Dagh bei Akschehir, Anatolien.

Natrix natrix subsp.? (aberrantes Exemplar).

♂, noch nicht voll erwachsen. Zool. Staatssammlung München, Herpet. Samml. L. Müller Nr. 2316. — Sultan Dagh bei Akschehir, Anatolien, Fr. Fuss leg. 20. VIII. 1934.

Oberseite hellolivgrau. Kopfoberseite ungefleckt. Supralabialia hellgelb; der Hinterrand der ersten 5 ist schwarzgesäumt, bei dem 6. sind Vorder- und Hinterrand und bei dem 7. nur der Vorderrand schwarzgesäumt. Helle Halbmondflecken fehlen; die Nackenflecken sind ziemlich lang (5 Schuppen lang) nach hinten

ausgezogen, reichen bis zur drittuntersten (einschließlich) Schuppenreihe herab und sind im Nacken vorn durch 3 Schuppenreihen voneinander getrennt. Die Seitenzeichnung besteht aus senkrechten Barren, die vorn am Hals am breitesten sind (etwa 2 Schuppenlängen), sich nach hinten zu aber rasch verschmälern (auf etwa 1 Schuppenlänge). Sie sind nicht alle gleich hoch (im Maximum 5 Schuppenbreiten hoch) und meist 4 Schuppenlängen weit voneinander entfernt. 44 Barrenflecken auf jeder Seite. Auf dem Rücken befinden sich meist Querbinden, die aber nur aus den schwarzen Schuppenrändern bestehen. Teilweise, besonders in der 2. Rumpfhälfte, sind diese Querbinden unregelmäßig, oft schräg gestellt oder in Flecken aufgelöst, welch letztere im letzten Körperviertel klein werden und unregelmäßig verteilt sind. Die Schwanzoberseite ist bis auf einige ganz kleine, unregelmäßig stehende, schwarze Punktfleckchen ganz zeichnungslos. Unterseite gelbweiß. Am Hals und Vorderrumpf stehen nur an den Bauchrändern in weiten Zwischenräumen schwarze Fleckchen. Mit Beginn des 2. Rumpfviertels bekommen die einzelnen Bauchschilder schmale schwarze Vorderränder, später treten viereckige Flecken auf, die sich nach hinten zu immer mehr vergrößern und von der 2. Rumpfhälfte ab zu einem zackigen Band zusammenschließen, das den größten Teil der Unterseite einnimmt und die Grundfarbe nur mehr an den Bauchseiten hervortreten läßt. Auf der Schwanzunterseite ist sie nur mehr in Form kleiner Flecken an den Rändern erhalten.

19 Schuppenreihen. Ventralia: 181, Anale geteilt. Subcaudalia: 73/73. Totallänge: 781 mm, Schwanz: 152 mm.

Das vorstehend beschriebene Exemplar gleicht keinem einzigen der von einem kleinasiatischen Fundort stammenden Stücke, die ich bis jetzt zu Gesicht bekam. Es ähnelt vielleicht bis zu einem gewissen Grad der von Hecht [Mitt. zool. Mus. Berlin **16** (1930) 276] beschriebenen *Natrix n. cypriaca*, doch ist bei ihm die erloschene Streifenzeichnung selbst nicht mehr durch die Stellung und obere Begrenzung der Seitenflecken und die seitliche Begrenzung der Querbinden des Rückens angedeutet, sondern diese letzteren greifen bei ihm vielfach auf die Zone über, die bei den gestreiften Exemplaren von der Streifenzeichnung eingenommen wird. Auch die Seitenbarren ragen vielfach mit ihrem oberen Ende in diese Zone hinein. Auch sonst bestehen noch einige kleinere Unterschiede, vor allem reichen die Seitenflecken nicht bis zu den Ventralen herab. Gemeinsam ist dagegen die geringe Zahl

dieser Flecken (42 bei dem Typus von *N. n. cypriaca* und 44 bei dem Exemplar von Akschehir); gewisse Ähnlichkeiten mit der Hechtschen Unterart sind also gegeben. Es wäre aber verfehlt, das Stück von Akschehir zu dieser stellen zu wollen, da *N. n. cypriaca* vermutlich auch nicht als eigene Rasse betrachtet werden kann. Sie ist einerseits nur auf Grund eines einzigen Exemplars aufgestellt und andererseits führt Hecht (l. c., S. 278) ein von Cypern stammendes Exemplar von *N. n. dalmatina* auf. Es müßten also auf Cypern zwei Rassen nebeneinander leben, was unwahrscheinlich ist. Ich vermute daher, daß auch *N. n. cypriaca* auf ein aberrantes Exemplar der über den größten Teil Kleinasiens verbreiteten, von Hecht als *N. n. dalmatina* bezeichneten Rasse ist. Ich lasse die Beschreibung eines von Ankara stammenden Stückes dieser vermutlichen Rasse folgen.

Natrix natrix subsp.?

♀, noch nicht erwachsen. Zool. Staatssammlung München, Herpet. Nr. 813/1920. — Ankara, Anatolien, Rockinger leg. I. 1917.

Oberseite ziemlich dunkelbraun, die des Kopfes ohne Zeichnung. Supralabialia hellgelb, hinten schwarzgerandet. Kein schwarzer Vorderflecken; Mondfleck bräunlichgelb. Nackenflecke durch 3 Schuppen voneinander getrennt, 4 Schuppen lang, nicht bis zu den Ventralen reichend. Jederseits der Rückenzone ein bräunlichgelber Dorsolateralstreifen, der sich undeutlich werdend bis auf den Schwanz fortsetzt. Vorderer Teil der Rückenzone ohne schwarze Fleckung; vom 2. Körperdrittel ab treten dicht an den gelben Dorsolateralstreifen anliegend 2 Reihen (jederseits eine) schwarzer, kleiner, aus den dunklen Schuppenrändern bestehender Flecken auf. Seitenzonen mit senkrecht stehenden, schwarzen Barrenflecken, deren größte 4 Schuppenreihen hoch und 1 Schuppenlänge breit sind. Sie setzen sich bis zur Schwanzspitze fort, sind aber auf dem Schwanz kleiner. Die einzelnen Barrenflecken stehen etwa $2\frac{1}{2}$ bis 3 Schuppenlängen weit auseinander. 51 Barrenflecken auf jeder Rumpf-, 20 auf jeder Schwanzseite. Unterseite gelbweiß mit schwarzen Flecken. Sie sind auf der Halsunterseite spärlich und relativ klein, werden aber nach hinten zu häufiger und größer, so daß sie bald miteinander in Verbindung treten und schließlich im letzten Rumpfdrittel und am Schwanz das Schwarz derart überhand nimmt, daß die helle Grundfarbe nur mehr in Form von kleineren, rchteckigen Fleckchen zutage tritt.

Totallänge: 781 mm, Schwanz: 139 mm. Ventralia: 167, Anale geteilt. Subcaudalia: 57/57.

Bei einigen jungen Stücken vom gleichen Fundort und gleichen Sammler finden sich auf der Dorsalzone keine Fleckenreihen, sondern aus schwarzen Stricheln bestehende, quer über die Dorsalzone verlaufende Binden.

Ein weiteres von Herrn Rockinger bei Maliköi wsw. von Ankara gefangenes Exemplar (Zool. Staatssamml. München, Herpet. Nr. 3/1919) weicht durch die auffallend geringe Zahl der Seitenflecken ziemlich stark von dem oben beschriebenen ♀ ab.

Die Färbung der Körperoberseite ist hellgrau, die der Kopfoberseite mehr hellbräunlich. Der Pileus ist zeichnungslos, die 4 vorderen Supralabialen sind gelblich, die übrigen olivgrau; mit Ausnahme des letzten Supralabiale sind alle übrigen hinten ziemlich breit schwarzgerandet. Die Mondflecken sind nur wenig heller als die Grundfarbe des Halses. Keine Vorderflecken. Nackenflecken vorn durch 3 Schuppenreihen voneinander getrennt, die Bauchschilder nicht erreichend, lang nach hinten ausgezogen (8 Schuppen lang). Helle Dorsolateralstreifen gelblich, nur wenig von der Grundfarbe sich abhebend. Auf der Rückenzone befinden sich aus schwarzen Stricheln (schwarze Schuppenränder) bestehende Querbinden, die beiderseits an die hellen Dorsolateralstreifen anstoßen. Die Seitenzeichnung besteht aus kurzen und ziemlich breiten (meist 3 Schuppenbreiten hoch und 1½ Schuppenlängen breit), senkrecht stehenden und ziemlich weit voneinander getrennten Barrenflecken. Ihr Abstand voneinander beträgt im Durchschnitt 4—4½ Schuppenlängen; 36 Flecken auf jeder Rumpfseite, 21 auf dem Schwanz, wovon jedoch die der hinteren Schwanzhälfte ziemlich stark verkümmert sind. Alternierend mit den seitlichen Barrenflecken stehen am Bauchrand, teilweise schon etwas auf die Bauchschilder übergreifend, kleinere schwarze Flecken. Unterseite gelblichweiß. Kehle und Hals ungefleckt; vorderste Rumpfpartie mit mäßig großen trapezförmigen Flecken, die nach hinten zu immer größer werdend, schon bald zu einem zackigen, über die Bauchmitte verlaufenden Längsband zusammenfließen, das im letzten Rumpfdrittel am breitesten ist und auf der Schwanzunterseite sich wieder in große, dicht stehende Flecken auflöst.

Es entzieht sich meiner Kenntnis, ob dieses Exemplar als eine Einzelmutante zu betrachten ist, ich vermute es jedoch.

Als ein weiteres Beispiel für das Fehlen der beiden hellen Dorsolateralstreifen bei kleinasiatischen Exemplaren möchte ich ein von den Herren

Pfeiffer und Kulzer 1926 bei Egerdir gesammeltes Exemplar von *Natrix natrix* (Zool. Staatssamml. München, Herpet. Samml. L. Müller Nr. 1682) aufführen.

Bei diesem Stück ist die Kopfoberseite hellbraun, die Supralabalia sind hellockergelb und hinten schwarzgerandet. Vorderfleck fehlt; Mondflecken olivgrau wie die Färbung der Körperoberseite. Nackenfleck rechts kurz, nur wenig über 2 Schuppenlängen lang, links nach hinten ausgezogen 5 Schuppenlängen lang. Beide Nackenflecken sind oben und hinten sehr fein hell gesäumt. Körperoberseite olivgrau ohne helle Dorsolateralstreifen. Rückenzone mit 2 Reihen von aus Stricheln gebildeten Flecken, die meist zu Querbinden verschmelzen. Seiten mit hohen Barrenflecken, die bis zur untersten Schuppenreihe herabreichen.

Von zwei Jungtieren (gleicher Fundort, gleiche Sammler) hat das eine deutliche Dorsolateralstreifen, das andere ist ungestreift. Beide tragen aber an den Seiten hohe Barrenflecken, die bei dem gestreiften Exemplar sogar bis zu den Bauchschildern herabreichen. Bei dem gestreiften Exemplar ist der Mondfleck von der Farbe der Oberseite und daher nicht gut ausgeprägt, bei dem ungestreiften Exemplar dagegen ist er hellockergelb und sehr deutlich. Es kommen also am gleichen Fundort sowohl gestreifte als auch ungestreifte Exemplare vor, wobei die schwarze Zeichnung die gleiche bleiben kann. Auch die Färbung des Mondflecks kann am gleichen Ort variieren. Die beiden eben erwähnten jungen Exemplare zeigen aber auch, daß die Streifenzeichnung nicht erst bei den älteren Stücken erlöschen, sondern bereits bei den Jungtieren fehlen kann.

Endlich möchte ich noch das Farbenkleid eines von Herrn H. Kulzer bei Möks im armenischen Taurus, 25. V. 1912, gesammelten Exemplares (Zool. Staatssammlung München, Herpet. Samml. L. Müller Nr. 2483) besprechen.

Bei diesem Tier, das dem Fundort nach (nach Hecht) zu *Natrix n. persa* zu rechnen wäre, fehlt der Vorderfleck. Die Mondflecken sind groß, sehr deutlich und goldgelb, der Nackenfleck ist 5 Schuppenlängen lang nach hinten ausgezogen. Grundfarbe des Körpers ziemlich dunkelgraubraun; Dorsolateralstreifen gelbbraun, nicht besonders deutlich sich abhebend und nicht scharf begrenzt. Auf der Rückenzone 2 Reihen Strichelflecken; an den Seiten Barrenflecken, 2—2½ Schuppenbreiten hoch und 1 Schuppenlänge breit. Der Abstand zwischen den Barrenflecken beträgt meist 2 Schuppenlängen. An der Bauchgrenze eine weitere Reihe verhältnismäßig großer Flecken.

Leider liegen mir keine weiteren Exemplare von dem gleichen Fundort vor, so daß ich nicht beurteilen kann, ob das Farbenkleid der Population von Möks ein einheitliches ist. Aber auch hier besteht die Möglichkeit, daß ungestreifte Stücke neben gestreiften vorkommen. Es ist dies um so wahrscheinlicher, als Strauch [Mém. Acad. Sci. St. Petersb. (7) **21** (1873) 148, Nr. 4] angibt, daß sich unter den 52 Exemplaren von *Natrix natrix*, die ihm aus Transkaspien — also aus einem Gebiet, das (nach Hecht) zu dem Verbreitungsgebiet der *N. n. persa* gehört — zugingen, sich 19 gelbstreifige Stücke befunden hätten. Strauch hält diesen Prozentsatz für einen hohen, denn er schreibt: »Nicht weniger als 19«, in Wirklichkeit ist er aber im Vergleich zu den Ringelnatterpopulationen der mittleren und südlichen Balkanhalbinsel ein sehr niedriger.

Wenn mir auch nur ein geringes Material von *Natrix natrix* aus Kleinasien zur Verfügung stand, geht aus ihm immerhin hervor, daß wir es hier zum mindesten mit einer starken individuellen Variation zu tun haben und daß auch in Kleinasien gestreifte Stücke neben ungestreiften in der gleichen Population vorkommen können. Es ist daher begreiflich, daß die Beantwortung der Frage, ob die kleinasiatischen Ringelnattern in mehrere Rassen zerlegt werden können, sehr schwierig und ohne ein großes Untersuchungsmaterial kaum möglich ist.

Hecht [Mitt. zool. Mus. Berlin **16** (1930) 264—278] führt allerdings für Kleinasien 4 Rassen von *Natrix natrix* auf: *N. n. persa* (Pallas) für das östliche Kleinasien, Transkaukasien und Nordpersien; *N. n. dalmatina* (Schinz) für Mittel- und Westkleinasien; *N. n. bithynia* (Hecht) für Westbithynien und *N. n. syriaca* (Hecht) für den südlichen Taurus (Sendschirli). Aber von diesen 4 Rassen lag ihm nur von *N. n. syriaca* ein größeres Material vor, von den 3 anderen stand ihm jedoch nur ein geringes zur Verfügung. Von *N. n. persa* konnte er nur drei Exemplare mit sicherem Fundort im Senckenberg-Museum, Frankfurt a. M., untersuchen, für »einige Stücke aus den Museen Paris, Stuttgart und Wiesbaden«, die er unter seinem Untersuchungsmaterial aufführt, wird kein solcher angegeben; es dürfte auch daher wohl keiner vorhanden gewesen sein, und Exemplare ohne Fundort sind wertlos, ja sogar irreführend. Von der Subspezies *dalmatina* (Schinz) führt er unter dem von ihm untersuchten Material fast ausschließlich europäische Stücke auf (l. c., S. 278), nur ein Exemplar hat den Fundort »Kleinasien« und ein weiteres den Fundort »Cypern«. Ferner sind noch angegeben »Senckenberg-Museum, Frankfurt a. M., 7221, mehrere Stücke aus Westasien und dem Balkan«, ferner »mehrere Stücke von der Balkanhalbinsel und aus Westasien der Museen Stuttgart und Wiesbaden«. Fundorte werden auch hier nicht angegeben, denn »Westasien« und »Balkan« wird wohl niemand für befriedigende Fundorte halten. *N. n. bithynia* (Hecht) ist sogar nur auf ein Exemplar begründet, von dem noch nicht einmal angegeben ist, ob es ein junges oder erwachsenes Tier ist. Bei *N. n. syriaca* dürfte es sich wohl um eine sichere Rasse handeln, aber im übrigen läßt sich der Arbeit Hechts nichts Wesentliches entnehmen, was unsere Kenntnis der kleinasiatischen Ringelnattern fördern könnte.

Aber auch in der übrigen Literatur sind zweckdienliche Angaben nur in sehr beschränktem Maße zu finden, weil den meisten Autoren der Begriff der geographischen Rasse nicht oder nur in ungenügendem Maße geläufig ist. Vielfach wird nur zwischen gestreiften und ungestreiften Exemplaren unterschieden und die letzteren als forma typica den ersteren, die bald var. *persa* (Pallas), bald var. *bilineata* (Bibron und Bory), bald var. *murorum* (Bonaparte) benannt werden, gegenübergestellt. Aber auch in den Fällen, wo neben den gestreiften und ungestreiften Stücken Formen wie: *sicula, cettii* und *astreptophora* unterschieden werden, geschieht dies ohne Verbindung mit einem geographischen Begriff, wie dies aus der Tatsache hervorgeht, daß selbst ein Herpetologe von überragender Bedeutung, G. A. Boulenger, in seinem »Catalogue of the Snakes« I., S. 220, die spanische Rasse *astreptophora* in zwei von Lord Lilford gesammelten Exemplaren von der Insel Cypern aufführt. Ebenso erwähnt Boettger (SB. Ak. Wiss. Berlin 1888, S. 175) die sizilische Rasse, *N. n. sicula*, von Dystos auf Euboea und von der Kykladen-Insel Syra.

Immerhin hat mit der Aufstellung von »Varietäten« von *N. natrix* seitens der älteren Autoren eine gewisse Aufspaltung wenigstens der ungestreiften Ringelnattern stattgefunden, und es wird heute wohl niemand mehr daran zweifeln, daß *N. n. natrix* (Linné), *N. n. helvetica* (Lacépede), *N. n. cettii* (Gené) und *N. n. astreptophora* (Seoane) geographische Rassen darstellen.

Dagegen stößt die Aufspaltung der gestreiften Formen noch auf die größten Schwierigkeiten. Zwar dürften auch bei ihnen Rassen unterschieden werden können, aber hier ist es gerade das an und für sich so auffällige Merkmal der Streifung, das die Unterscheidung der Rassen so außerordentlich schwierig macht. Denn einerseits ist dies ein Merkmal, das viele Autoren nur sehr ungern als bedeutungslos bezeichnen möchten, andererseits aber läßt sich die Frage, ob »gestreift« und »ungestreift« wirklich rassenscheidende Merkmale sind, wohl kaum noch mit einem uneingeschränkten »Ja« beantworten, da ja in vielen Gebieten gestreifte und ungestreifte Exemplare im gleichen Biotop nebeneinander leben. Ich halte es sogar für durchaus nicht ausgeschlossen, daß es sich einmal herausstellen wird, daß es überhaupt keine Rasse gibt, die nur aus gestreiften Individuen besteht, daß aber allerdings der Prozentsatz der gestreiften und ungestreiften Exemplare je nach Fundort in sehr weiten Grenzen variiert.

Dagegen wäre es meiner Ansicht nach wohl möglich, auf Grund anderer Merkmale auch bei denjenigen Ringelnattern, bei welchen am gleichen Fundort gestreifte und ungestreifte Stücke nebeneinander vorkommen, Rassen zu unterscheiden. Gewisse Beobachtungen, die ich an größeren Serien südosteuropäischer Ringelnattern machen konnte, und über die ich an anderer Stelle einmal berichten möchte, lassen hierauf schließen, wennschon die Verhältnisse hier nicht ganz einfache sind.

Was die kleinasiatischen *Natrix natrix* anbelangt, wird es sich in erster Linie darum handeln, ob sich eine östliche Form von einer mehr westlichen abtrennen läßt, und bejahenden Falles, welcher Name jeder der beiden zukommt. Aber hierzu dürfte das in unseren Museen befindliche Material noch bei weitem nicht

ausreichen, und es wird noch eines zielbewußten Sammelns größerer Serien von Ringelnattern von den verschiedensten Fundorten Kleinasiens bedürfen, ehe es möglich sein wird, diese Frage befriedigend zu lösen. Bis dahin halte ich es für das beste, alle kleinasiatischen Exemplare von *Natrix natrix*, die sich nicht auf Grund eines größeren, von einem und demselben oder mehreren nahe beieinander gelegenen Fundorten stammenden Materials als gut erkennbare konstante Rassen ausweisen, mit *Natrix natrix* subsp. ? zu bezeichnen. Es ist besser, eine Frage offenzulassen, als eine Lösung zu versuchen, von deren Bestand man selber nicht recht überzeugt ist.

Die Atmung des Ungarischen Hundsfisches (Umbra lacustris Grossinger).

Beiträge zur Atmung der Fische. I.[1]

Von Fritz Geyer und Hans Mann.

(Aus dem Ungarischen Biologischen Forschungsinstitut Tihany[2] und der Hydrobiologischen Anstalt der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft Plön.)

(Mit 2 Abbildungen und 1 Tabelle.)

Eingeg. 5. Juni 1939.

Vom ungarischen Hundsfisch (*Umbra lacustris* Gross.) ist bekannt, daß er in kleinen, extremen, teilweise versumpften Gewässern zu leben vermag, so in Moorlöchern, Gräben, Sümpfen usw. (Heckel-Kner 1885, Heckel-Chyser 1863, Hermann 1887). Bei eigenen Untersuchungen über Lebensweise und Vorkommen des Fisches fanden wir ihn massenhaft in Gräben einer versumpften Wiese am Balaton, die in ihren einzelnen Teilen stark voneinander abweichende Milieuverhältnisse aufwiesen. Im besonderen verdienen Beachtung die großen örtlichen Schwankungen des Sauerstoffgehaltes. So fanden wir Sauerstoffwerte von 0.81—11.2 mg/l in den verschiedenen Gräben, was aber nach den Freilandbeobachtungen ohne Einfluß auf die Tiere zu sein schien; denn sie waren an allen Stellen etwa gleich häufig. Besonders auffällig war es vielleicht, daß in einem Graben mit sehr sauerstoffarmem Wasser mehr junge Fische zu finden waren (im September).

---

[1] Untersuchungen im Rahmen des Deutsch-Ungarischen Kulturaustausches und mit Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

[2] Für stetes Entgegenkommen und ständige Hilfsbereitschaft während der Zeit unseres Aufenthaltes im Ung. Biol. Forsch.-Inst. danken wir aufrichtigst ganz besonders Herrn Prof. Dr. Entz und allen Damen und Herren des Instituts.

Daß der Fisch in Gewässern mit so geringem Sauerstoffgehalt leben kann, hat seine Ursache in seiner Fähigkeit, atmosphärische Luft aufzunehmen.

Es war bereits den älteren Beobachtern aufgefallen, daß der Hundsfisch von Zeit zu Zeit an die Wasseroberfläche kommt, um Luft zu schnappen (Heckel-Kner 1885, Heckel 1863), ohne daß jedoch damit eine bestimmte Vorstellung über ein zusätzliches Atmungsorgan oder den Mechanismus einer akzessorischen Atmung verbunden war. Rauther (1914) gebührt das Verdienst, die Schwimmblase als akzessorisches Atmungsorgan der Gattung *Umbra* erkannt zu haben. Nach seinen Versuchen am amerikanischen Hundsfisch (*Umbra pygmaea* Kay) fällt der Schwimmblase eine bedeutende Rolle innerhalb der Gesamtatmung zu. Nimmt man Fischen die Möglichkeit, an der Wasseroberfläche atmosphärische Luft aufzunehmen, so gehen sie nach 27 Stunden ein. In aufgekochtem (sauerstoffarmem) Wasser vermögen die Tiere weiterzuleben, wenn ihnen Zutritt zur Wasseroberfläche gestattet ist. Sie sterben dagegen bereits nach 43 Minuten, wenn man ihnen diese Möglichkeit nimmt. Dagegen konnten die Fische in feuchter Luft 9 Stunden am Leben gehalten werden, so daß sie sich — ins Wasser zurückgebracht — vollkommen erholten, sofern man sie nur vor partieller Austrocknung der Haut schützte.

Aus diesen Feststellungen ergibt sich, daß für *U. pygmaea* die Schwimmblase ein unentbehrliches Atmungsorgan darstellt. Welche Bedeutung der Schwimmblase als Atmungsorgan bei *U. lacustris* Gross. zufällt, sollte im Rahmen von Untersuchungen über die Biologie des ungarischen Hundsfisches klargestellt werden, was im folgenden aufgezeigt sei.

Aus dieser Fragestellung ergibt sich zwangsläufig die Arbeitsweise. Einmal mußte der O_2-Verbrauch des Fisches im Wasser unter möglichst normalen Bedingungen festgestellt, anderseits mußte durch Ausschaltung der Schwimmblase Kiemen- und Schwimmblasenatmung getrennt werden. Ist die aus dem Wasser aufgenommene Sauerstoffmenge eines normalen Fisches und eines solchen, der durch experimentelle Eingriffe seiner Schwimmblasenatmung beraubt ist, bekannt, so ergibt sich aus der Differenz der Anteil der Schwimmblase an der Gesamtatmung. Es wird also in unseren Versuchen lediglich die Sauerstoffaufnahme aus dem Wasser gemessen, einerseits unter Beibehaltung der Schwimmblase und andererseits nach ihrer Ausschaltung, da angenommen werden kann, daß der Gesamtsauerstoffverbrauch eines Fisches unter normalen Verhältnissen in gewissen Grenzen der gleiche bleibt, und sich aus Kiemen- und Schwimmblasenatmung in etwa gleichbleibendem Verhältnis zusammensetzt.

Methodik. Das Prinzip der Bestimmung des Sauerstoffverbrauchs aus

dem Wasser besteht darin, daß eine bestimmte Menge Wasser von bekanntem Sauerstoffgehalt an einem Fisch langsam vorbeigeleitet wird. Aus der Differenz des Sauerstoffgehaltes der Wassermenge vor und nach Passieren des Fisches ergibt sich dessen Verbrauch. Um vergleichbare Werte zu erhalten, wurde der Sauerstoffverbrauch in g O_2 auf Zeit- (24 Stunden) und Gewichtseinheit (Kilogramm Körpergewicht) berechnet. Der Fisch befand sich in einer seiner Größe entsprechenden Atemkammer, die in einem gleichmäßig temperierten Aquarium hing. Das veratmete Wasser wurde unter Paraffinöl aufgefangen. Die Sauerstoffbestimmung erfolgte nach der Methode von Winkler. Einzelheiten über die Apparatur siehe bei Wolsky (1934) und Szarka (1930).

Versuche mit erwachsenen Fischen. Um zunächst festzustellen, ob *U. lacustris* die Schwimmblasenatmung entbehren kann und damit die Fähigkeit besitzt, seinen gesamten Sauerstoffbedarf über die Kiemen zu decken, wurden Fische an der Aufnahme von Luft gehindert.

Dazu wurden vier Fische in einer Glasröhre von 17 cm Länge und 7.5 cm Durchmesser, die beiderseits mit Drahtgaze verschlossen war, unter Wasser in einem durchflossenem Aquarium gehalten bei einem O_2-Gehalt von 9—10 mg/l und 14—16° C. Diese Fische wurden am 30. 3. um 1 Uhr unter Wasser gebracht, wo sie bis zum 17. 4. 19 Uhr verblieben. Die Tiere waren also insgesamt 19 Tage an der Aufnahme von Luft gehindert, was ihr Wohlbefinden nicht zu beeinträchtigen schien, da sie während der ganzen Zeit das bekannte Flossenspiel normaler Fische zeigten und stets eifrig das gebotene Futter (Chironomiden, Gammariden, Tubificiden) aufnahmen. Als die Tiere freigelassen wurden, stieg eines nach 1 Minute an die Wasseroberfläche, schnappte und ließ gleichzeitig eine Luftblase aus dem Maul entweichen. Nach 5 Minuten schnappte ein zweiter Fisch Luft und gab ebenso wie der erste eine Luftblase durch das Maul ab. Ein dritter Fisch kam nach 13 Minuten an die Wasseroberfläche, um Luft zu schnappen. Von den viertem Versuchstier wurde nicht beobachtet, daß es zur Oberfläche kam.

Im Gegensatz zu den Beobachtungen an *U. pygmaea* (Rauter 1914) ist also der ungarische Hundsfisch fähig, seinen gesamten Sauerstoffbedarf ohne Benutzung der Schwimmblase zu decken.

Der O_2-Verbrauch eines normalen Hundsfisches beträgt bei 14—16° C Wassertemperatur 18.5 g O_2[3]. Verhindert man eine Erneuerung des Schwimmblasengases, indem der Fisch 24 Stunden in verschlossener Röhre unter Wasser gehalten wird, so erhöht sich der O_2-Verbrauch des gleichen Fisches danach auf 27.36 g O_2. Dann erhält dieser Fisch Gelegenheit zum Luftschnappen, was einige Male unter gleichzeitiger Abgabe von Luftblasen eifrig geschieht. Unmittelbar danach hatte der gleiche Fisch einen Verbrauch von 19.2 g O_2. Das gleiche Ergebnis ließ sich mit mehreren Fischen, die in einer Röhre 26 Stunden unter Wasser gehalten

[3] Alle Angaben in g O_2 pro kg Körpergewicht in 24 Stunden.

worden waren, erzielen. Für vier Fische von zusammen 20 g Körpergewicht ließ sich nach 26 Stunden, die sie unter Wasser verbracht hatten, ein Verbrauch von 3.89 g O_2 errechnen, nach erfolgtem Luftschnappen sank der Verbrauch auf 3.09 g O_2. Die Unterschiede der absoluten Höhe des O_2-Verbrauches, berechnet auf Körpergewicht und 24 Stunden beim Einzelfisch und einer Anzahl von vier Fischen beruht auf einem »Gruppeneffekt«, worüber wir an anderer Stelle berichten werden.

Aus den gefundenen Zahlen des Sauerstoffverbrauchs ergibt sich, daß ein Fisch unter normalen Verhältnissen neben der Kiemenatmung noch Luftatmung besitzt, wodurch aber noch nicht erwiesen ist, welches Organ Träger dieser zusätzlichen Atmung ist. Nimmt man einem Fisch die Möglichkeit der zusätzlichen Luftatmung, so ist er in der Lage, diese durch erhöhte Kiemenatmung zu kompensieren. Die Kiemen scheinen bei *Umbra* unter natürlichen Verhältnissen zu einer Leistungssteigerung fähig zu sein, ähnlich wie dies auf experimentellem Wege bei *Carassius carassius* erreicht wurde (Kladienko 1938).

Um den Nachweis zu führen, daß das Luftatmungsorgan tatsächlich die Schwimmblase (Rauther 1914) ist, mußte einem Fisch nicht nur, wie oben dargestellt, die Luftatmung genommen, sondern auch das Organ, die Schwimmblase, experimentell ausgeschaltet werden. Dies geschah durch Anstechen der Schwimmblase mit einer Kanüle bei Röntgendurchleuchtung. In die so geschaffene Öffnung wurde eine kurze Glaskapillare eingeführt, um die Verbindung zwischen Schwimmblasenlumen und Außenmedium aufrechtzuerhalten und geschluckter Luft Gelegenheit zum Austritt zu geben. Der operierte Fisch war nicht in der Lage, sich im Wasser schwebend zu halten, sondern er sank zu Boden, wo er auf der unverletzten Seite liegenblieb und sich nur ab und zu unter angestrengten Flossenbewegungen von diesem erhob.

Vor der Operation hatte der normale Fisch bei einer Temperatur von 13.9° C einen O_2-Verbrauch von 16.39 g O_2. 1 Stunde nach der Operation — unmittelbar nach der Operation hätte der O_2-Verbrauch durch diese allein beeinträchtigt sein können — betrug der Verbrauch 22.2 g O_2, 24.7 g O_2 nach 4½, 20.4 g O_2 nach 7, 23.0 nach 10, 23.3 nach 24, 27.7 g O_2 nach 29 Stunden.

Während der gesamten Versuchszeit hatte der Fisch keine Gelegenheit, an die Oberfläche des Wassers zu kommen. Einen Tag nach dem letzten Versuch war die Wundstelle etwas blutunter-

laufen und der Fisch bewegte sich wenig. Nach einem weiteren Tag ging er ein, die Schwimmblase erwies sich bei der Sektion als durchstochen. Damit scheint der Beweis erbracht zu sein, daß die Schwimmblase auch bei *U. lacustris*, wie von vornherein angenommen werden mußte, als akzessorisches Atmungsorgan funktioniert.

Da die Punktion der Schwimmblase einen Eingriff bedeutet, der unübersehbare Störungen zur Folge haben kann, die die Atmung beeinflussen könnten, mußten die auf diese Weise gewonnenen Ergebnisse auf einem anderen Wege bestätigt werden.

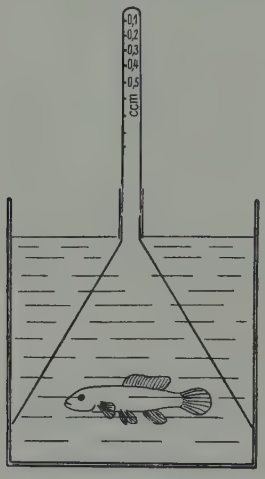


Abb. 1. Versuchsgefäß im Unterdruckexperiment.

Im Unterdruckexperiment geben Physostomen Schwimmblasengase per os ab, um in Gleichgewichtszustand mit dem Wasser zu gelangen (Franz 1938). Wenn man also *Umbra* durch entsprechende Druckverminderung dazu bringen konnte, den größten Teil des Schwimmblasengases »auszuspukken«, so mußte dadurch ebenfalls die Ausschaltung der Schwimmblase als Atmungsorgan erreicht werden. Deshalb wurde ein Fisch in einem Glasgefäß unter Unterdruck gesetzt, wobei in 5 Minuten ein Druck von 550—600 mm Hg erreicht wurde.

Die Versuchsanordnung wurde derart gewählt, daß das ausgespuckte Gas in einem kalibrierten Röhrchen aufgefangen und damit die Menge gemessen werden konnte (Abb. 1). Zu den Versuchen wurde ein Fisch gewählt, der normal einen Verbrauch von 19.2 g O_2 hatte.

Bei dem Evakuieren wurden folgende Beobachtungen gemacht: 40 Sekunden nach Beginn des Luftabsaugens wurde der Fisch deutlich gehoben und gegen die Wände des abgrenzenden Trichters gedrückt, was er durch aktive »kompensatorische Schwimmbewegungen nach unten« (Franz 1938) auszugleichen suchte. Später erfolgte die Abgabe von Luftblasen, die meistens durch die Kiemenöffnungen, seltener durch das Maul entweichen, wie es bei einem normalen, an der Wasseroberfläche luftaufnehmenden Hundsfisch der Fall ist. Beim amerikanischen Hundsfisch

konnte dies im Gegensatz zum ungarischen Hundsfisch nicht beobachtet werden (Rauther 1914). Die Abgabe der Luftblasen erfolgte anfangs meist häufiger, dann trat eine Pause ein, worauf erneut ein intensiveres Luftspucken einsetzte, wobei jedoch die Zeitabstände, in denen die Blasen abgegeben wurden, größer wurden.

Als Beispiel sei ein Versuch angeführt. Die Zahlen bedeuten »Luftspucken« in Sekunden nach Beginn des Versuches: 55, 57, 63, 75, 77, 85, 90, 100, 103, 114, 115 ... 150, 155, 160, 165, 170, 190 ... 240, 255, 295. Dieser Rhythmus wurde im wesentlichen bei allen Evakuierungen beobachtet. Die Vergrößerung der Zeitabstände zwischen den einzelnen Abgaben von Gasblasen gegen Ende des Versuchs spricht dafür, daß die Schwimmblase fast vollständig entleert wurde.

Die Menge des abgegebenen Gases betrug z. B. bei einem Fisch von 6 g und 8 cm Länge 0.33 ccm, bei einem Fisch von 4 g und 7.1 cm 0.23 ccm. War der gewünschte Unterdruck hergestellt, so wurde die Verbindung zur Saugpumpe abgestellt und langsam wieder auf Normaldruck zurückgegangen (in 2 Minuten). Dabei wurde der Fisch deutlich zu schwer und zu Boden gedrückt, wo er auf der Seite liegenblieb. Ohne daß dem Fisch Gelegenheit zum Luftschnappen und damit zur Füllung der Schwimmblase gegeben wurde, wurde sein Sauerstoffverbrauch bestimmt. Dieser betrug 1 Stunde nach dem Evakuieren 35.7 g O_2, 3 Stunden später 36.7 g O_2. In anderen Versuchen wurden nach dem Evakuieren Sauerstoffverbrauche von z. B. 29.3 g O_2 und 32.5 g O_2 gemessen.

Aus diesen Versuchen geht erneut hervor, daß nach Ausschaltung der Schwimmblase die Sauerstoffaufnahme über die Kiemen wesentlich erhöht ist, da der gesamte Bedarf mit Hilfe der Kiemen gedeckt werden muß. Es hat allerdings den Anschein, als ob kurze Zeit nach dem Evakuieren die Sauerstoffaufnahme intensiver ist als später, eine Anschauung, die durch folgende Beobachtungen unterstützt wird. Ein durch »Auspumpen« seiner Schwimmblasengase beraubter Fisch ist nach einiger Zeit wieder fähig, sich normal im Wasser zu halten, auch wenn er keine Gelegenheit hatte, sie durch Luftschlucken zu füllen. Daß dieses auf einer Auffüllung der Schwimmblase mit Gas beruht, wird bewiesen durch die Tatsache, daß der gleiche Fisch bei erneutem Evakuieren wiederum etwa die gleiche Menge Gas wie bei der erstmaligen Druckverminderung »ausspuckt«. Zum Beispiel konnte von einem Fisch im ersten Versuch 0.33 ccm Gas erhalten werden, nach

etwa 10—12 Stunden schwamm er wieder normal, und nach 18 Stunden spuckte er in einem zweiten Unterdruckversuch 0.3 ccm Gas. Auch ein so zweimal evakuiertes Tier kann unbeeinträchtigt in seinem Wohlbefinden in einem abgeschlossenen Gefäß unter Wasser leben, ohne daß es die Möglichkeit hat, an die Wasseroberfläche zu kommen. Ein solches Tier lebt zur Zeit bereits einen Monat in einer oben beschriebenen Röhre unter Wasser, ohne daß es seit der ersten Evakuierung Gelegenheit hatte, atmosphärische Luft aufzunehmen.

Aus diesen Beobachtungen geht also hervor, daß der erwachsene *U. lacustris* die Fähigkeit besitzt, durch Gassekretion seine Schwimmblase zu füllen, im Gegensatz zum amerikanischen Hundsfisch, bei dem sich eine solche Gassekretion nicht nachweisen ließ (Rauther 1914). Über die Gasfüllung der Schwimmblase von Fischen durch Sekretion sind wir durch die Untersuchungen von Jacobs (1930, 1932, 1934 und 1938), Kahlil (1938) und Ledebur (1929b) unterrichtet, nach denen neben dem Sauerstoff anfangs der Kohlensäure eine bedeutendere Rolle zufällt. Leider war es uns nicht möglich, den Vorgang der Gaserneuerung in der Schwimmblase experimentell zu verfolgen, da im Augenblick die notwendigen Apparaturen nicht zur Verfügung waren. Aus dem gleichen Grunde ließ sich vorerst auch nicht der Klärung der Frage nähertreten, ob die Schwimmblase bei *Umbra* als regelrechtes Atmungsorgan mit Sauerstoff- und Kohlensäureaustausch angesehen werden kann, oder lediglich zur zusätzlichen Aufnahme von Sauerstoff dient, während die Kohlensäure über die Kiemen abgegeben wird.

Diese Frage hatte bereits Rauther (1914) für *U. pygmaea* aufgeworfen, in neuerer Zeit wurde sie für *Osphromemus gurami*, einen Labyrinthfisch, experimentell beantwortet (van Dijk 1938). — Bei den in physiologischer Hinsicht verwandten *Lepidosteus*-Arten (*L. osseus* und *L. platystomus*) konnten deutliche Unterschiede bezüglich der Kohlensäureabgabe zwischen Kiemen und Haut einerseits und Schwimmblase andererseits gefunden werden (Potter 1927 nach Leiner 1938).

Versuche mit Larven und Jungfischen. Nach den oben dargestellten Versuchen scheint es erwiesen, welche Bedeutung der Schwimmblase als zusätzlichem Atmungsorgan beim erwachsenen *U. lacustris* zuzuweisen ist. Danach schien es von Bedeutung, der gleichen Frage bei jüngeren Entwicklungsstadien des Fisches nachzugehen. Leider war es nur möglich, im Rahmen von erstmalig geglückten Zuchtversuchen — über die Fortpflanzungsbiologie von *U. lacustris* wird an anderer Stelle berichtet werden —

einige orientierende Versuche anzustellen, die aber schon zu gewissen Schlußfolgerungen berechtigen.

Um festzustellen, ob Jugendstadien ebenso wie erwachsene Fische die Schwimmblasenatmung längere Zeit entbehren können, wurden 20 Tage alte Larven — die erste Gasfüllung der Schwimmblase erfolgt bei einer Wassertemperatur von 17—20° C nach 6—7 Tagen — in Röhren, die mit Gaze verschlossen waren, unter Wasser gehalten und so an der Aufnahme atmosphärischer Luft gehindert. An den Röhren befand sich seitlich ein verschließbares Ansatzstück, durch das Futter gereicht werden konnte (Abb. 2).

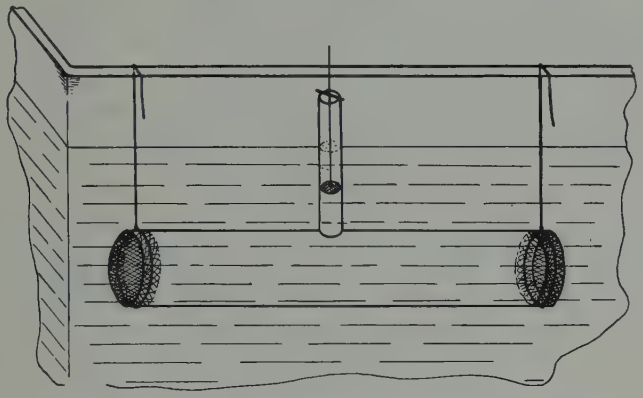


Abb. 2. Versuchsgefäß für die Haltung von Fischlarven unter Wasser.

Dieser Versuch wurde nach 18 Tagen abgebrochen, weil keinerlei Beeinträchtigung beobachtet werden konnte. Die Larven waren ebenso wie die anderen im gleichen Aquarium gehaltenen Tiere, die freien Zutritt zur Wasseroberfläche hatten, stets munter und nahmen das gebotene Futter (Copepoden) eifrig auf. Weder der weitere Ablauf der Entwicklung noch das Wachstum war bei den unter Luftabschluß gehaltenen Tieren verschieden von den frei herumschwimmenden Kontrolltieren. Daraus ergibt sich, daß auch ältere Larven ebenso wie erwachsene Tiere nicht unbedingt auf Schwimmblasenatmung angewiesen sind. Es ist anzunehmen, daß auch bei noch jüngeren Entwicklungsstadien ähnliche Zusammenhänge bestehen.

Die Larven fordern geradezu zu einer näheren Untersuchung über die Anteile von Kiemen und Schwimmblase an der Gesamtatmung heraus, da diese in bestimmten Entwicklungsstadien von Natur aus getrennt sind. Es wurde bereits oben angedeutet, daß die Schwimmblase bei einer Wassertemperatur von 17—20° C

nach 6—7 Tagen mit Gas gefüllt wird. Vor dieser Zeit muß also der Sauerstoffbedarf durch Kiemen und Haut allein aus dem Wasser gedeckt werden. Weiterhin kann man die erstmalige Gasfüllung der Schwimmblase, die erwiesenermaßen bei den meisten Fischlarven durch Schlucken von Luft vor sich geht (JACOBS 1938, LEDEBUR 1929a), künstlich verhindern und so gleich alte Entwicklungsstadien mit und ohne Schwimmblase gewinnen. Der Mehrverbrauch von Sauerstoff aus dem Wasser bei schwimmblasenlosen Larven gegenüber gleichaltrigen, die eine Schwimmblase besitzen, dürfte damit dem Anteile der Schwimmblasenatmung entsprechen. Die Atmungsverhältnisse sind bei Larven allerdings schwer zu übersehen, da der Sauerstoffverbrauch bei verschiedenen Entwicklungsstadien großen Veränderungen unterworfen ist (LEINER 1938, PRIVOLNEV 1938). Ferner kommt hinzu, daß der O_2-Verbrauch embryonaler Stadien höher ist als der erwachsener Tiere.

Bei den Versuchen wurden die Tiere in kleinen Glasküvetten mit 10 ccm Wasser gehalten. Der Sauerstoffverbrauch ergab sich aus dem Unterschied des Sauerstoffgehaltes des Wassers am Anfang und am Ende des Versuchs. Zur Bestimmung des O_2-Gehaltes wurde die von VAN DAM (1937, 1938) angegebene Mikromethode benutzt (mit 2 ccm Wasser). Hier wird der Sauerstoffverbrauch aus einer Versuchszeit von ½—1 Stunde in mg O_2 auf g Körpergewicht in 24 Stunden errechnet. Der Sauerstoffgehalt betrug am Anfang des Versuchs stets 7—8 mg O_2/l, die Versuchstemperatur 21—22° C.

Unter diesen Bedingungen verbrauchten 26 Stunden alte Larven 27.9 mg O_2. 130 Stunden alte Larven, bei denen die Schwimmblase ebenfalls noch nicht mit Gas gefüllt war, hatten einen Verbrauch von 68.6 mg O_2. Nach 6—7 Tagen wird die Schwimmblase angelegt. Bei 7 Tage alten Larven, bei denen die Gasfüllung eben erfolgt war, wurde ein Verbrauch von 142.5 mg O_2 festgestellt. Danach hat es den Anschein, als ob der Schwimmblase bei frühen Entwicklungsstadien überhaupt keine Atmungsfunktion zufällt. Verhindert man aber die Larven am Luftschlucken, so daß die Füllung der Blase unterbleibt, so haben diese als 8 Tage alte Tiere einen Verbrauch von 204.8 mg O_2, d. h. einen Mehrverbrauch von etwa 44% gegenüber 7 Tage alten Larven mit Schwimmblase. Die Versuche wurden natürlich so ausgeführt, daß die Larven keine Gelegenheit zum Luftschnappen hatten.

Von Interesse sind in diesem Zusammenhang Beobachtungen über das Verhalten der Tiere, wenn sie am Luftschlucken und damit an der Gasfüllung der Schwimmblase verhindert wurden. Während die in offenen Gefäßen gehaltenen Larven ihre Schwimmblase

zur normalen Zeit gefüllt hatten und von da ab sich im Wasser schwebend halten konnten, lagen die Fische in den abgeschlossenen Gefäßen (Abb. 2) weiterhin am Boden. Erhoben sie sich, so bewegten sie sich sprunghaft unter starker Bewegung der Brustflossen und des Schwanzes, wie normale Larven vor Anlage der Schwimmblase. 7 Tage nach der Anlage der Blase bei den Fischen im offenen Gefäß hatten die Versuchstiere noch kein Gas in der Schwimmblase, waren also nicht fähig gewesen, Gas zu sezernieren, ähnlich wie in Versuchen mit anderen Fischarten bereits beobachtet werden konnte (Jacobs 1938, Ledebur 1929a, Ledebur-Wunder 1938), nach denen die erste Gasfüllung durch Luftschlucken den Fisch zu weiterer Gassekretion anregt. Auf diese Zusammenhänge deutet vielleicht der besonders hohe O_2-Verbrauch der 7 Tage alten Larven hin (142.5 mg O_2), die ihre Schwimmblase eben mit Gas gefüllt hatten, sowie die Fähigkeit 20 Tage alter Larven, 18 Tage lang ohne erneute Luftaufnahme unter Luftabschluß zu leben und zu wachsen, wobei die Schwimmblase ebenfalls größer werden mußte. Leider konnten die Tiere ohne Schwimmblase nicht länger als 7 Tage beobachtet werden, da sie durch ein Versehen aus dem Gefäß entwichen. Eine besondere Hinfälligkeit konnte nicht beobachtet werden. Die Larven gediehen später ebenso wie alle anderen.

Zusammenfassende Betrachtung. Betrachten wir die aus den verschiedenen Versuchen gewonnenen Ergebnisse abschließend im Zusammenhang, so ergeben sich für die Anteile der Kiemen- und Schwimmblasenatmung folgende Verhältnisse. Die Sauerstoffverbrauche für die einzelnen Fische bzw. die Fischgruppe seien hier noch einmal tabellarisch (Tabelle 1) zusammengestellt. Es sei jedoch hervorgehoben, daß diese Zahlen nur Geltung haben für Versuchsbedingungen mit fließendem Wasser.

Nehmen wir an, daß bei Ausschaltung der Schwimmblase der gesamte O_2-Bedarf aus dem Wasser gedeckt wird, so hätten wir in den Ausschaltungsexperimenten die Gesamtatmung erfaßt. Daraus folgt, daß durch die Schwimmblase etwa $^1/_3$ (Einzelversuche) bis $^1/_4$ (Gruppenversuch) des Bedarfs gedeckt wird. Die Fische, denen das Schwimmblasengas durch Druckverminderung genommen wurde, hatten einen etwas höheren Verbrauch. Dieses findet seine Erklärung darin, daß die Tiere einige Zeit nach dem Evakuieren wieder normal schwimmen konnten, also ihre Schwimmblase durch Gassekretion gefüllt haben mußten, was eine zusätzliche Leistung im Gasstoffwechsel bedeutet.

Tabelle 1.

O_2-Verbrauch von *U. lacustris* in g O_2 pro kg Körpergewicht in 24 Stunden.

Mit Schwimmblase	Ohne Schwimmblase	Ausschaltung der Schwimmblase
18.5 19.2 (nach Luftschnappen)	27.36	24 Stunden unter Luftabschluß
16.39	22.2 24.7 30.4 23.0 23.3 27.7 Im Mittel: 25.1	Punktierung
19.2	35.7 36.7 29.3 32.5 Im Mittel: 33.55	Evakuieren
3.09	3.89	4 Fische 20 Stunden unter Luftabschluß

Das gleiche Verhältnis der O_2-Aufnahme von Kiemen (und Haut) zu Schwimmblase wie 2 : 1 besteht auch bei gleich alten Fischlarven (142.5 mg O_2 : 204.8 mg O_2). Aus diesem Zahlenverhältnis geht also eindeutig hervor, daß die Schwimmblase bei *U. lacustris* lediglich ein zusätzliches Atmungsorgan im engeren Sinne darstellt, dessen Ausfall die Lebensfähigkeit des Fisches nicht beeinträchtigt wie bei *U. pygmeae* (Rauther 1914). Die Kiemen, denen unter normalen Verhältnissen im fließenden Wasser schon der höhere Anteil an der O_2-Versorgung des Fisches zufällt, sind zu einer Leistungssteigerung fähig und können den gesamten Bedarf decken. Die Fähigkeit der zusätzlichen Luftatmung setzt den Fisch in die Lage, einen etwaigen Sauerstoffmangel des Wassers und damit eine verminderte O_2-Aufnahme aus dem Wasser zu kompensieren und in ungünstigem Milieu zu leben. Bei genügend hohem O_2-Gehalt des Atemwassers ist die Schwimmblasenatmung von untergeordneter Bedeutung.

Literatur.

Dam, L. van, 1937, Über die Atembewegung und das Atemvolumen von Phryganea-Larven, Arenicola marina und Nereis virens, sowie über die Sauerstoffausnutzung bei Anodonta cygnea, Arenicola marina und Nereis virens. Zool. Anz. **118**, 122.

— 1938, On the utilization of oxygen and regulation of breathing in some aquatic animals. Groningen.

Dijk, P. J. S. van, 1938, Über die Regulierung der Labyrinthatmung bei jungen und erwachsenen Exemplaren von Osphromenus gurami. Z. vergl. Physiol. **26**, 328—346.

Franz, G., 1937, Über den Reflex des Gasspuckens bei Fischen und die Funktion des Weberschen Apparates. Z. vergl. Physiol. **25**, 193—238.

Heckel, J.-Kner, R., 1858, Die Süßwasserfische der Österreichischen Monarchie. Leipzig.

Heckel, J.-Chyser, K., 1863, Magyárorszag édesvizi halainak rendszeres átnézete, jegyzetekkel s az uj fajok rövid leirása. Forditotta sa tudomány ujabbkori haladásával bövitette Chyser, K. A Magyar Orvosok és Természetvizsgálók VIII. nagygyülésének évkönyve 1847. Pest 1863. S. 193 bis 216.

Hermann, O., 1887, A magyar halászat könyve. Budapest.

Jacobs, W., 1930, Untersuchungen über die Physiologie der Schwimmblase der Fische. I. Über Gassekretion in der Schwimmblase von Physoklisten. Z. vergl. Physiol. **11**, 565.

— 1932, Dasselbe. II. Volumregulation in der Schwimmblase des Flußbarsches. Z. vergl. Physiol. **18**, 125.

— 1934, Dasselbe. III. Luftschlucken und Gassekretion bei Physostomen. Z. vergl. Physiol. **20**, 674.

— 1938, Dasselbe. IV. Die erste Gasfüllung der Schwimmblase bei jungen Seepferdchen. Z. vergl. Physiol. **25**, 379.

Khalil, Fouad, 1938, Die Bedeutung der Schwimmblase für die Atmung der Fische. Z. vergl. Physiol. **25**, 256.

Kladienko, D., 1938, Einfluß von entogenen Faktoren auf die Fischatmung. Med. Ž. Akad. Nauk USSR. 8, 425.

Ledebur, J. v., 1929a, Beiträge zur Physiologie der Schwimmblase der Fische. Z. vergl. Physiol. **8**, 445.

— 1929b, Dasselbe. II. Versuch einer experimentellen Sonderung des Gassekretions- und Gasresorptionsganges in der Schwimmblase von Physoklisten. Z. vergl. Physiol. **10**, 431.

Ledebur, J. v., und Wunder, W., 1938, Dasselbe. IV. Beobachtungen an Stichlingen, die ihre Schwimmblase nicht mit Gas füllen konnten. Z. vergl. Physiol. **25**, 149.

Leiner, M., 1938, Die Physiologie der Fischatmung. Leipzig.

Potter, G. E., 1927, Respiratory function of the swim-blatter in Lepidosteus. J. of exper. Zool. **49**.

Privolnev, T. J., 1938, Wachstum und Atmung der Lachs-Embryonen (Salmo salar). Arch. Anat. **18**, 255.

Rauther, M., 1914, Über die respiratorische Schwimmblase von Umbra. Zool. Jb. allgem. Zool. Physiol. **34**, 339.

Szarka, A., 1930, Gaswechselversuche an Balatonfischen. Arb. Ung. Biol. Forsch.-Inst. **3**, 343.

Wolsky, S., 1934, Sauerstoffverbrauch und Körpergewicht beim Steinkrebs (Potamobius torrentium [Schrank] Ostmann), nebst kritischen Bemerkungen über die Methoden der Bestimmung des Sauerstoffverbrauchs. Arb. Ung. Biol. Forsch.-Inst. **7**, 116.

Terrestrische Chironomiden II.

Von August Thienemann und Fr. Krüger, Plön.

(Mit 19 Abbildungen.)

Eingeg. 29. Juni 1939.

Nachdem wir vor kurzem (1939a) die Metamorphose der eigenartigen terrestrischen Orthocladiine *Pseudosmittia trilobata* Edw. beschrieben haben, behandeln wir im folgenden terrestrische oder halbterrestrische Orthocladiinen, deren Larven sich durch ein gemeinsames auffallendes Merkmal von allen übrigen bisher bekannten Chironomidenlarven unterscheiden: auf jedem der praeanalen Borstenträger steht eine Terminalborste, deren Länge $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ der Larvenkörperlänge beträgt (Abb. 1). Zwei dieser Formen werden hier

Abb. 1. *Krenosmittia gynocera.* Habitusbild der Larve.

neu beschrieben, eine dritte ist schon von Zavřel (1937c) kürzlich beschrieben worden; dank der Freundlichkeit Prof. Dr. J. Zavřels haben wir auch diese Art selbst untersuchen können.

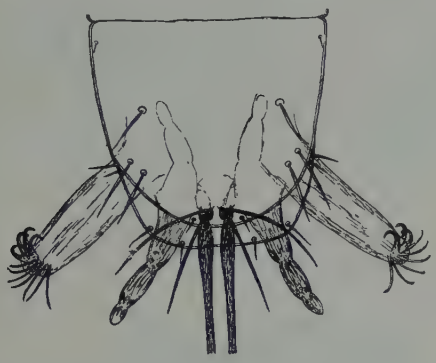
A. *Pseudorthocladius curtistylus* Goetgh.

Imago: Goetghebuer 1921, p. 101 (sub *Psectrocladius*); Edwards 1929, p. 350 (sub *Orthocladius*, Group F); Goetghebuer 1932, p. 93 (sub *Orthocladius*, Sg. *Pseudorthocladius*, nov.); 1939d, p. 227 (Abbildung des ♂-Hinterendes).

Larve: Länge 6 mm, Farbe gelblichweiß, Thorax dunkler gelb. Vordere Fußstummel verwachsen, distal mit gelben, spitzen, ungezähnten, stark gekrümmten Klauen. Median sind diese ganz klein, so daß — als Zeichen der Verwachsung aus zwei Fußstummeln — zwei solche Klauenpolster entstehen. Praeanalsegment dorsal analwärts vorgezogen, mit 2 ganz kurzen, warzenförmigen, gelbbraunen Borstenträgern, auf ihnen basal je 2 ganz feine, kurze, blasse Börstchen, distal je eine sehr lange, feine, blaßgelbbraune Borste. Die Länge dieser Borste beträgt $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ der gesamten Körperlänge. Zwei blasse, dünnhäutige Nachschieber, deren Länge in ausgestrecktem Zustand der Höhe des Analsegmentes gleicht. Sie sind viermal so lang als dick. Distal trägt jeder Nachschieber eine Gruppe (keinen Kranz) von etwa 7—11 kleinen, davon 3—4 stark gekrümmten, ungezähnten, blaßgelb-

braunen Klauen; die übrigen, schwächer, heller und länger, nicht so stark gekrümmt. Die Analschläuche sind schlank, gegen das Ende verjüngt, etwa so lang wie die Höhe des Analsegmentes. Jeder Nachschieber ist perlschnurartig eingeschnürt und so in 3 Glieder geteilt (Abb. 2). Über dem After 2 feine blasse Borsten.

Kopf hellgelbbraun. Jederseits ein kleines Auge. Zuweilen ein ganz kleines dicht anliegendes »Vorderauge« zu erkennen.



2.

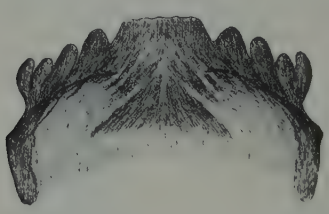
3.

Abb. 2. *Pseudorthocladius curtistylus.* Analende der Larve, von oben. Von den beiden langen Borsten ist nur der Basalteil gezeichnet.
Abb. 3. *Pseudorthocladius curtistylus.* Larvenantenne.

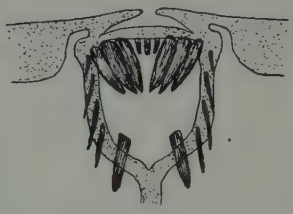
Antenne: Gliederverhältnis 11:5:1:3:2 = 11:11. Basalglied etwa dreimal so lang als breit. Ringorgan auf der Mitte. Die breite, stumpfe Blattborste, die in ganzer Ausdehnung fein spiralig geringelt ist, auf seinem Distalende reicht bis fast ans Ende des letzten Endgliedes. Auf dem ersten Endglied etwa distal von der Mitte auf der Lateralseite eine kurze, keulenförmige Blattborste, die bis zum Ende des zweiten — kurzen, ringförmigen — Endgliedes reicht. Das zweite Endglied wird von einer glockenartigen, hellen Chitinmanschette umgeben, die vom Distalende des ersten Grundgliedes ausgeht. Diese Manschette zeigt bei dem Zavřel-schen *Orthocladius juv. III* (Zavřel 1937c) feine Längsstreifung und kann so lateral vom zweiten Endglied Gebilde vortäuschen, die Lauterborn schen Organen ähnlich scheinen. Die erwähnte keulenförmige Blattborste des ersten Grundgliedes lehnt sich außen an die Chitinmanschette an. Geringelte Antennenborste bei dem Zavřel schen *Orthocladius juv. III* immer länger als die Antennenendglieder, bei *Ps. curtistylus* geringelte Borste immer kürzer. Viertes Endglied fein, zugespitzt (Abb. 3). Längenverhältnis Antenne: Mandibel = 2:3.

Labium querrechteckig; Zähne und Seiten sehr stark gebräunt und kräftig; breiter, distal konvexer Mittelzahn mit geringen Ausbuchtungen; je 4 Seitenzähne; die beiden am weitesten lateral stehenden Zähne weit vorgezogen mit Neigung zur Verwachsung (Abb. 4).

Mandibel schwarzbraun, schlank; Rücken glatt; 3 Innenzähne, proximal kleiner werdend; Mandibelspitze stumpf, vor-



4.



6.

Abb. 4. *Ps. curtistylus*. Larvenlabium.
Abb. 6. *Ps. curtistylus*. Larvenmundfeld.

Abb. 5. *Ps. curtistylus*. Larvenmandibel.

gezogen. Mandibelborste aus 4 langen, einseitig gefiederten Borsten auf gemeinsamer Basis und 3 kürzeren, oralen Büschelborsten zusammengesetzt. Keine Verwachsung der Büschelborsten an ihrer Basis (Abb. 5).

Praemandibel leicht sichelförmig gekrümmt, mit vorgezogenem Hauptzahn (dem zweiten); der erste Zahn als kürzeres, helles Gebilde, mit dem zweiten verwachsen. Innenzähne zu einer breiten, wenig konvexen Platte verschmolzen; dadurch wirkt die Praemandibel in ihrer mittleren Höhe sehr breit (Abbildung siehe Zavřel 1937c).

Mundfeld: Dorsal-median 3 kleine stiftförmige Zähnchen, jederseits davon 3 große, keilförmige Zähne; lateral jederseits

4 feine Spitzen, scheinbar auf dem durchscheinenden Chitingerüst stehend, und ganz ventral je eine fünfte, stärkere Spitze (Abb. 6).

Labrum: Dorsal ein Paar breitlanzettlicher, langer, kräftiger, einfacher Borsten; jederseits der großen Borste 2 Spitzen. Das ventrale Paar langer Borsten ist einseitig (innen) gezähnt, außen glatt. Lateral von den Ventralborsten die übliche Gruppe von Spitzen, die z. T. doppelspitzig bis gefiedert sind (Abb. 7). In der Beborstung des Labrums zeigt sich ein deutlicher Unterschied zum *Orthocladius juv. III* (Zavřel). Bei dieser Form sind die großen ventralen Labrumborsten zweiseitig gezähnt (innen und außen) (Abb. 8), die lateralen Spitzen sind glatt.

Maxille etwa halb so lang wie die Mandibel, also kurz, breit. Distal eine lange, am äußeren Ende »gekämmte« Spitze; lateral

7. 8. 9.

Abb. 7. *Ps. curtistylus*. Larvenlabrum.
Abb. 8. *Ps.* sp. Zavrels. Große ventrale Labrumborste.
Abb. 9. *Ps. curtistylus*. Larvenmaxille.

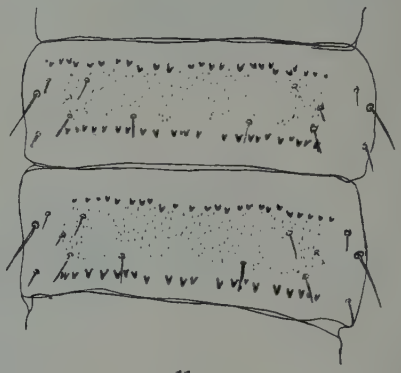
hiervon eine ebenso lange, recht starke Borste. An die Kammspitze lateral anschließend eine Gruppe schmallanzettlicher Spitzen; dann folgt ein kolbiger, fingerförmiger, gekrümmter Fortsatz (Spitze). Die dorsale Seite der Maxille ist weiter besetzt mit verschieden geformten Sinnespapillen; eine mit langer, feiner Spitze, eine mit Warze und eine mit gekerbtem Distalende. Der Palpus maxillaris ist sehr niedrig, mit mehreren Sinnesstäbchen und dorsal-distal mit einer feinen Spitze besetzt (Abb. 9).

Hypopharynx: Ventrale Lamelle: Zuunterst eine am oralen Rande fein gekerbte Platte, an der distal-median ein zungenförmiger Fortsatz ansetzt. Auf dieser Zunge, die sich distal und damit mundeinwärts verschmälert, mehrere parallele Querreihen feiner Zäpfchen. Sinneswarzen auf der breiten Fortsetzung der Ventralplatte nach innen jederseits lateral 2 hintereinander-

liegend und eine mehr basalmedian. Jederseits weit basallateral eine Gruppe von 3 distal gerundeten Sinnesstiften und viele feine Spitzen im Verlaufe der beiden lateralen Basisränder (Abb. 10). Dorsale Lamelle besetzt mit vielen feinen längsgestreiften Plättchen in dachziegelartiger Anordnung, jedes distal in 3—4 Spitzchen endend.

Puppe: 2.5—2.7 mm. Ganze Exuvie blaß und durchsichtig, Prothorakalhorn fehlt. Abdominalbewaffnung (Abb. 11): Dorsal auf Segm. II—VIII eine anale Querreihe großer Spitzen; die Länge und basale Breite dieser Spitzen nimmt in Segmentfolge stetig zu, so daß auf VIII mehr als doppelt so groß wie auf II.

10.



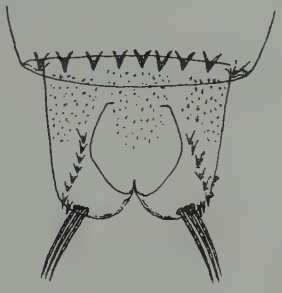
11.

Abb. 10. *Ps. curtistylus.* Larvenhypopharynx.
Abb. 11. *Ps. curtistylus.* Dorsalbewaffnung von Abd.-Seg. III und IV der Puppe.

Eine weitere Querreihe von etwas stumpferen Spitzen steht außerdem oral auf Segm. II—VIII, in Segmentfolge nicht stärker werdend, sondern unter Ausfall einzelner Spitzen eine immer lockerer werdende Reihe bildend. Ventral: Auf den Segm. V bis VII (beim ♀ auf VII am breitesten) oder V—VIII (beim ♂ auf VIII am breitesten) eine anale Querreihe heller Spitzen. Chagrinierung: Beim ♀ zwischen oraler und analer Spitzenreihe median breite Chagrinpartie, seitlich anschließend freie Stelle und erst wieder lateral ganz leichtes Chagrin. Im Verlaufe der Segmente nimmt das Chagrin sowohl an Breite wie auch an Höhe ab; auf VII und VIII lateral stärkeres Chagrin. Beim ♂ Chagrin allgemein stärker als beim ♀. In den ersten Segmenten fast gleichmäßig über die ganze dorsale Segmentbreite, nur median-anal ein freier Ausschnitt und jederseits median ein »Fenster« frei. Im Verlaufe der Segmente nimmt das Chagrin gleichmäßig ab. Ventralseite: Chagrin auf Segm. VI—VIII lateral-ventral, sonst chagrinfrei.

Segm. IX bei beiden Geschlechtern dorsal-median und lateral-ventral mit stärkerem Chagrin. Bewaffnung des Segm. IX (Abb. 12 und 13): 2 Reihen dicht hintereinanderliegender Spitzen (7—8), in halber Höhe der Genitalloben, dicht außerhalb dieser beginnend, divergierend in Richtung auf die äußere der 3 Endborsten. Gonopodenscheiden des ♂ nicht über die 3 Terminalborsten hinausragend. Beborstung durchweg fein und kaum auffallend; stärker nur die mittlere Lateralborste. Sexualdimorphismus der Puppen: 1. Anale Querreihe der dorsalen Spitzen: Beim ♂ auf Segm. VII

12.



13.

Abb. 12. *Ps. curtistylus*. Analende der ♂ Puppe.
Abb. 13. *Ps. curtistylus*. Analende der ♀ Puppe.

meist kurze laterale Querreihe jederseits, also Mitte frei, auf VIII meist keine orale Querreihe, gelegentlich wie auf VII; beim ♀ auf VII lichte, aber durchgehende anale Querreihe, auf VIII wie beim ♂ auf VII, nur laterale Teilreihenstücke. 2. Ventral-anale Querreihe beim ♂ vorhanden (Abb. 12), beim ♀ fehlend (Abb. 13).

Vorkommen und Lebensweise:

Pseudorthocladius curtistylus Goetgh. wurde von Goetghebuer nach Exemplaren beschrieben, die aus Belgien (Flandern) stammten. Edwards gibt sie aus England an.

Die äußerst charakteristischen Larven sah ich (Th.) das erstemal in dem schlesischen Material Frenzels, und zwar aus einer Cyperaceenwiese bei Nippern (pH 6.8) (Frenzel, p. 4). Gezüchtet habe ich die Larven zuerst — aber nur weibliche Imagines schlüpften! — in Lappland. Bei Abisko (Schwedisch-Lappland) liegt am Fuße des Njulja, dicht am Beginn des Fußweges, zwischen Zwergbirken und Birkengebüsch ein mit braunen Moosen verwachsenes Quellgebiet, das wohl nur bei der Schneeschmelze Abfluß hat. Am 6. VI. 38 lag dicht unter den Moosen überall noch Frostboden. Die schmelzwassergetränkten Moose (pH 6.2) wurden mit dem Berlese-Apparat ausgesiebt; neben allerlei anderen Chironomidenlarven erschienen auch die Larven unserer Art; ♀ gezüchtet 13. VI. Aus Holstein kenne ich die Art von verschiedenen Stellen. So vom Grundlosen Kolk bei Mölln, wo ich aus den Moosen (*Sphagnum cymbifolium* und *Aulacomnium palustre* det. Koppe)

der Zone II (vgl. Ohle, p. 405) am 18. X. 38 eine Larve aussiebte (pH 4.4). Ferner aus *Sphagnum* vom Rande eines Tümpels im Sandkathener Moor bei Plön (einzelne Larven am 31. XI. 38, 16. I. 39, 31. V. 39) (pH 4.6—4.8). In großen Mengen lebten die Larven im Süseler Moor — zwischen Eutin und Lübeck —, und zwar sowohl in trockenen wie nassen Moosen (*Sphagnum plumulosum, Dicranum scoparium* var. *paludosum, Entodon Schreberi*) (dt. Koppe) (pH 6.1). Larven am 14. und 22. XI. 38; Imagines (♂ ♀ det. Goetghebuer) schlüpften im Februar und März 1939; am 25. IV. 39 waren die reifen Larven im Moor noch in Mengen vorhanden. Einzelne Larven in *Sphagnum* am Pinnsee bei Mölln, 7. V. 39, leg. Frl. Dr. E. Kann, ferner im Sibbersdorfer Moor bei Eutin (leg. Kann und Roll, 12. VI. 39). Einzeln traten die Larven auch im moosigen Wiesenboden am Ufer des Kl. Plöner Sees auf (März bis April 39), da, wo vor allem *Pseudosmittia trilobata* häufig war; nähere Beschreibung der Fundstätte bei Thienemann-Krüger 1939a; ferner fanden sie sich vereinzelt in einer nassen Wiese (alte Seebucht) zwischen Sielbeck und Alte Kalkhütte am Kellersee, in Moosen am Rande eines *Carex-Phragmites*-Weidensumpfes (10. III. 39), ebenso im Quellgebiet K III am Kellersee (10. III. 39) und D IV am Dieksee (April 39). Ziemlich häufig sind jugendliche Larven in einer moosigen Wiese im Tale der Loiterau bei Taarstedt, Kreis Schleswig (27. IV. 39). An allen Stellen wurden die Tiere durch Austrocknen des Bodenmaterials in Berlese-Apparaten gewonnen.

Die Art ist also bisher bekannt von Lappland, England, Belgien, Schleswig-Holstein und Schlesien. Sie lebt in Mitteleuropa in Mooren, moosigen und moorigen Wiesen, im grasig-moosigen Seeufer, in Quellgebieten, in Lappland (Abisko) im schmelzwassergetränkten torfigen Boden. Reaktion des Bodenwassers sauer (pH 4.4) bis neutral oder schwach alkalisch. Die Larven leben frei, ohne Gehäusebau, zwischen Moosen oder in den Lücken des Torfbodens. Die Imagines schlüpfen in der Hauptmasse sicher im Frühjahr (Mai); doch werden an manchen Stellen einzelne wohl den ganzen Sommer hindurch zu finden sein. Darminhalt der Larven in der Hauptsache Hyphen und Sporen von Bodenpilzen; mit aufgenommen Moosteilchen und feiner Detritus mit sehr wenig Erdteilchen gemischt.

B. *Pseudorthocladius* sp.

Zavřel beschrieb (1937c) als »*Orthocladius juv. III*« eine Orthocladiinenlarve, die die gleichen langen Terminalborsten auf den Nachschiebern trägt wie *Pseudorthocladius curtistylus*. Sie wurde von Pax und Hrabě in wenigen Exemplaren in Quellen des Glazer Schneeberges gesammelt. Später (25. VII. 38) fand Zavřel sie auch in einem Bächlein bei Ráyec in der Slowakei. Die Larven von beiden Fundorten sind völlig identisch. Obgleich sie im Wasser selbst gesammelt wurden, möchten wir doch glauben, daß ihr eigentlicher Biotop der feuchte Boden in der Nähe von Quellen oder Bächen ist; auch Zavřel (p. 6) rechnet sie mehr zu den »Hygro- als Hydrobionten«.

Diese Larven — Puppen und Imagines unbekannt — gleichen in allen Merkmalen den *curtistylus*-Larven, mit 2 Ausnahmen:

1. Die großen ventralen Labrumborsten sind hier zweiseitig gezähnt (Abb. 8), die lateralen Spitzen sind glatt; bei *curtistylus*

sind die Ventralborsten einseitig, median, gezähnt, die lateralen Spitzen sind z. T. zweispitzig oder gefiedert (Abb. 7).

2. Vor allem aber hat *curtistylus* verwachsene, sonst aber normale vordere Fußstummel, während bei der Zavřelschen Art diese bis auf ein kleines unpaares Höckerchen ohne Klauen reduziert sind, ein Merkmal, das von keiner anderen Orthocladiine bekannt ist.

Die Zavřelsche Larve gehört nach ihrem ganzen Bau sicher zur Gattung *Pseudorthocladius*, stellt aber eine andere Art als *curtistylus* dar. Ob sie zu einer der beiden anderen, als Imagines schon beschriebenen *Pseudorthocladius*-Arten (*flexuellus* Edw., *filiformis* Kieff.) gehört oder zu einer neuen Art, kann nur die Aufzucht zeigen.

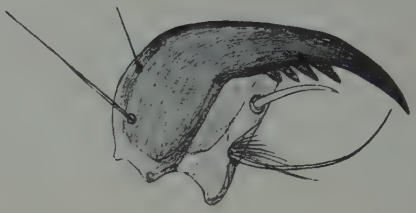
C. *Krenosmittia gynocera* Edw.

Larve: Knapp 3 mm lang, blaßgelb. Die beiden vorderen Fußstummel distal deutlich getrennt, mit blaßgelben, schwach gezähnten Klauen. Abdominalsegmente ohne Borsten, schlank, die mittleren etwa $^1/_3$ länger als breit. Borstenträger des Praeanalsegmentes bräunlich, etwa doppelt so hoch als breit, auf jedem distal eine sehr lange, gelbe Borste, die halb so lang wie die ganze Larve ist! (Abb. 1.) Neben ihr eine kürzere, blaße Borste, die etwa so lang wie das Praeanalsegment ist. Über dem After 2 kurze, feine Borsten. Die 4 Analschläuche sind halb so lang wie die ausgestreckten Nachschieber, basal etwas eingeschnürt, distalwärts verjüngt, stumpf. Nachschieber, wenn ausgestreckt, schlank, so lang wie das Praeanalsegment, an ihrer Basis ventral eine kurze blasse Borste. Klauen im Kranz stehend, gelb, ungezähnt.

Kopf ein wenig breiter als der Vorderrand des ersten Abdominalsegments, gelb, Okzipitalrand nur ganz schmal dunkler, Labium und distale Mandibelhälfte braun. Jederseits ein rundes, kleines Auge. Antennenglieder: 16:7:1.5:1:1.5 = 16:11. Also Grundglied etwa um $^1/_3$ länger als die Summe der Endglieder. Grundglied fast zylindrisch, viermal so lang als sein Durchmesser, Ringorgan etwas unterhalb der Mitte. Blasse stumpfe Borste auf dem Distalende des Grundgliedes bis zum Ende des vorletzten Gliedes reichend. Erstes und zweites Endglied erscheinen fast verschmolzen. Mandibellänge = Antennenlänge. Auf dem Labrum median 2 ventralwärts umgebogene, distal wenig verbreiterte und hier gezähnte Borsten; in den Lateralecken eine Anzahl kleinerer und längerer blasser Spitzen. Mundfeld klein, dorsal eine Gruppe

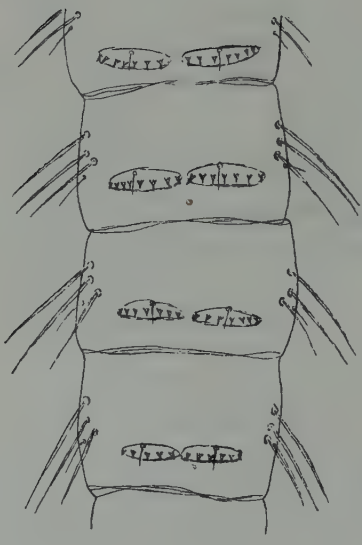
aus zahlreichen sichelförmig ventralwärts gebogenen Spitzen. Praemandibeln kurz, distal verbreitert, hier mit etwa 4 sehr kurzen, stumpfen Zähnen. Palpus maxillaris sehr lang und schlank, etwa dreimal so lang als breit, distal mit einigen kürzeren und

14.

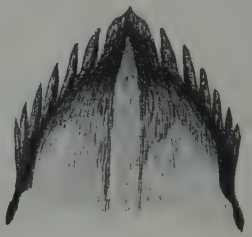


15.

Abb. 14. *Krenosmittia gynocera.* Palpus maxillaris der Larve.
Abb. 15. *Kr. gynocera.* Larvenmandibel.



17.



16.

18.

19.

Abb. 16. *Kr. gynocera.* Larvenlabium.
Abb. 17. *Kr. gynocera.* Puppe, Dorsalbewaffnung von Abd.-Seg. III—VI.
Abb. 18. *Kr. gynocera.* Puppe, Hinterende des ♂.
Abb. 19. *Kr. gynocera.* Puppe, Hinterende des ♀.

einem längeren, spitzen Sinnesstäbchen; an der Basis lateral eine feine Borste (Abb. 14). Mandibeln stark gebogen, schlank, spitz, auf der Schneide 4 Zähne, der distale der größte; Distalspitze der Mandibel so lang wie diese Zahnpartie. Mediandorn sehr lang zu-

gespitzt und schlank, blaß, reicht bis zum Ende der Zahnpartie (Abb. 15). Die Büschelborste der Medianseite hat basal einen auffallend langen borstenförmigen Ast, dessen Ende die Mandibelspitze überragt; die mehr distal stehenden Äste sind viel kürzer, feiner, haarförmig. Labium dreieckig, Mittelzahn stark vorgezogen, spitz, jederseits 6 kleiner werdende Lateralzähne (Abb. 16). Ventral jederseits nahe der Basis des Labiums lateral eine feine Borste.

Puppe: Länge (♀ aus Quelle) 1.7 mm. Exuvie sehr blaß und durchsichtig. Prothorakalhörner fehlen.

Abdominalbewaffnung: Auf den Segmenten kein Chagrin, nur einzelne Borsten, sowie Spitzen an den Analrändern der Segmente. Dorsal trägt der Analrand von Segm. III—VIII eine Querreihe starker, gelbbrauner Spitzen, die mit weitem Zwischenraum stehen; median bleibt eine kleine Strecke spitzenfrei. Auf Segm. III—V etwa 16 solche Spitzen, auf VI—VIII etwa 10 (Abb. 17). Ventral trägt der Analrand von Segm. III—VII (♀) ähnliche Spitzen, die aber größer und stärker sind. Lateral an jedem Segment jederseits 3 einfache Borsten, an I aber nur 2. Analsegment in 2 lange, schwach sichelförmige gekrümmte gelbe Spitzen ausgezogen. Auf der Basis jeder Spitze 3 kurze, starke Borsten.

Die Exuvien aus dem unteren Kårsavagge-See sind dunkler chitinisiert und etwas größer (♀ 2 mm, ♂ 2.7 mm) als die Exuvie aus der Quelle.

Beim ♂ trägt der Analrand von Segm. VIII ventral auch eine Querreihe kurzer Spitzen (Abb. 18), während beim ♀ dieser Rand unbewehrt ist (Abb. 19). Die Distalspitzen des Analsegmentes sind relativ länger und schlanker als beim ♀; die beiden Genitalloben überragen die Ansatzstelle der 3 Basalborsten ein Stück.

Vorkommen und Lebensweise.

Smittia gynocera wurde von Edwards (1937a, p. 145—146) beschrieben nach Exemplaren, die am 25. VI. 36 am Ufer des Sees Torneträsk bei Abisko (Schwedisch-Lappland) schwärmten. Puppenhäute sammelte ich am 17. VII. 37 auf dem unteren Ende des unteren Kårsavagge-Sees. Aber die Larve ist kein Seenbewohner! Die charakteristische Larve fand ich das erstemal — in einem einzigen Exemplar — in Oberbayern in den Moosen einer kleinen, gefaßten Quelle am Wege Kreuzeck—Hupfleitenjoch in etwa 1625 m Höhe am 15. VI. 33; ich machte (1936b, p. 210) kurz auf ihre morphologische Eigenart aufmerksam. Im Abiskogebiet, in Lappland, siebte ich am 13. VI. 36 eine Larve aus einem kleinen moosigen Quelloch (T. 12°) oberhalb des Moorgebietes unter dem Turisthotel; ebenso (mit Berlese-Apparat) am 6. VI. 38 aus den Moosen eines Quellgebietes — zwischen Zwergbirken und Birkengebüsch — am Beginne des Njuljaweges (T. des Quellwassers 3°, pH 6.2).

Sehr zahlreich waren die Larven in den Moosen der Boreochlusquelle (vgl. Thienemann 1937b; Edwards-Thienemann 1938) und ihrer Seitenhelokrene Anfang Juni 1938. Hier gelang auch die Aufzucht wenigstens eines ♀. Herr Dr. F. W. Edwards, dem ich die gezüchtete Imago vorlegte, schrieb mir darüber: »Very near *Smittia gynocera* Edw. perhaps an immature specimen of this species with black scutal stripes undeveloped«. Die Larven leben also in den Moosen von Quellen, aber nicht nur in den eigentlichen Quellmoosen, sondern vor allem auch in den feuchten Moosen der Umgebung. Von solchen Stellen können die Puppenhäute auch in Seen eingeschwemmt werden. Die Art ist bisher bekannt aus Lappland und den Alpen. Der Darminhalt der Larven bestand aus kleinen Diatomeen.

D. Systematisches.

Zuerst einige Bemerkungen zur letztbeschriebenen Art: Edwards (1937a, p. 145) hat unsere Art als *Smittia* (*Epoicocladius*) *gynocera* bezeichnet und betont die große Ähnlichkeit der Imago mit *E. ephemerae* Kieffer (in Sulč und Zavřel 1924, p. 367). Die Larven und Puppen beider Arten sind aber so grundlegend verschieden (vgl. mit der *gynocera*-Beschreibung die Beschreibung von *E. ephemerae* durch Zavřel), daß die Arten unmöglich in der gleichen Gattung, geschweige denn Untergattung bleiben können. Überhaupt ist die Gattung *Smittia* Holmgren im Sinne von Edwards (1929, p. 357—365) und Goetghebuer (1932, p. 114—128) ein »Kollektiv-Genus«, das, wie Larven und Puppen zeigen, völlig heterogene Formen enthält! Goetghebuer unterscheidet, zum Teil im Anschluß an Edwards, die folgenden (Imaginal-) Subgenera von *Smittia*:

1. *Camptocladius* v. d. W. mit einer Art, *stercorarius* Deg. (= *byssinus* Schrk., *trifoliatus* Kieff., *foliaceus* Kieff.). Diese Art gehört in mein Genus *Euphaenocladius* (1934e).

2. *Smittia* s. s. mit zahlreichen Arten. Soweit die Larven und Puppen bekannt (*aterrima* Mg., *nudipennis* K.), gehören auch diese Arten zu *Euphaenocladius*.

3. *Epoicocladius* Zavřel. Von den 4 von Goetghebuer hierhergestellten Arten ist nur von *ephemerae* die Metamorphose bekannt: völlig verschieden von *Euphaenocladius*.

4. *Pseudosmittia* Goetgh. Hierzu nach Goetghebuer 9 Imaginal-Arten. Von einer — *trilobata* Edw. — beschrieben wir (Thienemann-Krüger 1939a) kürzlich die Metamorphose; von einer zehnten Art — *oxoniana* Edw. — ist die Puppe bekannt (Thienemann 1937d, p. 176, 177). Während die Puppen *Euphaenocladius* (und *Bryophaenocladius*) nahestehen, ist die *trilobata*-Larve von den Larven dieser Gattungen gänzlich verschieden.

Will man — selbstverständlich unter Berücksichtigung der Larven und Puppen — eine natürliche Gruppierung dieser gesamten Artenmannigfaltigkeit geben, so muß man meines Erachtens vorläufig jedenfalls folgende Gruppen als selbständige Gattungen trennen:

1. *Euphaenocladius* Th. (vgl. Thienemann 1934e).
2. *Epoicocladius* Zavřel; hierher nur *E. ephemerae* K.

3. *Pseudosmittia* Goetgh. (mit *oxoniana* Edw., *trilobata* Edw.).

Nächst verwandt mit *Euphaenocladius* ist ferner (vgl. Thienemann 1934e)

4. *Bryophaenocladius* Th. (mit *muscicola* K. und *furcatus* K. (bei Goetghebuer 1932, p. 82, unter *Chaetocladius*; Metamorphose vgl. Johannsen 1937, p. 79—80).

5. Es ist unbedingt notwendig, daß für die Art *gynocera* Edw. mit ihren so ganz aberranten Larven und Puppen eine neue Gattung geschaffen wird; sie mag *Krenosmittia* heißen.

Wie verhält sich nun *Krenosmittia* zu *Pseudorthocladius*? Nur an Hand der Imagines lassen sich augenscheinlich die Verwandtschaftsverhältnisse nicht klären. Schon *Pseudorthocladius* allein macht da die größten Schwierigkeiten. Edwards (1929) unterscheidet in seinem Subgenus *Orthocladius* Group E (mit *flexuella* n. sp.) und Group F (mit *curtistylus* Goetgh. und *filiformis* Kieff.); E ähnelt nach ihm *Smittia*, über F schreibt er (p. 350): »Two British species, which seem intermediate between Group D[1] and the Subgenus *Eukiefferiella*; at the same time the bent Cu_2 suggests a connection with *Smittia*, and the presence of small pulvilli with *Psectrocladius*, in which they were included by Kieffer and Goetghebuer«. — Goetghebuer (1932, p. 93) vereinigt beide Gruppen Edwards und errichtet für sie das neue Subgenus *Pseudorthocladius* (mit den 3 Arten *flexuellus* Edw., *curtistylus* Goetgh., *filiformis* Kieff.). Nach Larve und Puppe zeigt indessen *Pseudorthocladius* weder Ähnlichkeit mit *Eukiefferiella* noch mit *Psectrocladius* oder *Smittia* (*Euphaenocladius* Th.). Trotz des einen gemeinsamen Larvenmerkmals — abnorm lange Terminalborste auf jedem praeanalen Borstenträger — ist der übrige Bau der Larve, vor allem auch der Mundteile, bei *Pseudorthocladius* und *Krenosmittia* grundverschieden; das gleiche gilt für die Puppen. Es erscheint daher durchaus berechtigt, *Krenosmittia* und *Pseudorthocladius* als scharf voneinander unterscheidbare Gattungen aufzufassen. — In einer Bestimmungstabelle der Larven wird man allerdings beide Gattungen in nächste Nähe bringen.

Man kann dann die Orthocladiinenlarven, bei denen auf jedem praeanalen Borstenträger eine überaus lange Terminalborste (von ¼—½ der Larvenlänge) steht, folgendermaßen unterscheiden:

[1] Diese Gruppe enthält ganz heterogene Arten (Th.).

1. Terminalborste auf jedem praeanalen Borstenträger halb so lang wie die ganze Larve. Vordere Fußstummel getrennt. Analschläuche ungegliedert, stumpf. Mandibel- und Antennenlänge gleich. Larvenlänge knapp 3 mm. (Weitere unterscheidende Merkmale siehe oben)

Krenosmittia gynocera Edw.

— Terminalborste auf jedem praeanalen Borstenträger von $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ der Larvenlänge. Vordere Fußstummel verwachsen oder ganz verkümmert. Analschläuche perlschnurartig in 3 Glieder geteilt, gegen das Ende verjüngt. Längenverhältnis Antenne : Mandibel = 2 : 3. Larvenlänge 6 mm. (Weitere unterscheidende Merkmale siehe oben)

Genus *Pseudorthocladius* Goetgh. 2

2. Vordere Fußstummel verwachsen, distal mit gelben, spitzen, ungezähnten, stark gekrümmten Klauen. Die beiden großen ventralen Labrumborsten zweiseitig gezähnt (Abb. 8) . . . . . *Ps. curtistylus* Goetgh.

— Vordere Fußstummel bis auf ein kleines, unpaares Höckerchen reduziert, das keine Klauen trägt. Die beiden großen ventralen Labrumborsten einseitig, median, gezähnt (Abb. 7) . . . . . *Ps. sp.* (Zavřel 1937c)

Literatur.

Edwards, F. W., 1929, British non-biting midges. Trans. ent. Soc. London **77** (II) 279—430.

— 1937a, Chironomidae (Diptera) collected by Prof. Aug. Thienemann in Swedish Lappland. Ann. nat. Hist. Ser. 10. **20**, 140—148.

Edwards, F. W., und Thienemann, A., 1938, Neuer Beitrag zur Kenntnis der Podonominae (Chironomiden aus Lappland IV). Zool. Anz. **122**, 152—158.

Frenzel, G., 1936, Untersuchungen über die Tierwelt des Wiesenbodens. Jena.

Goetghebuer, M., 1921, Chironomides de Belgique et spécialement de la Zone des Flandres. Mém. Mus. Hist. nat. Belg. **8**, 4. Mém. 31.

— 1932, Diptères Chironomidae IV. Faune France **23**.

— 1939d, Ceratopogonidae et Chironomidae Nouveaux ou peu connus d'Europe. Bull. Soc. ent. Belg. **79**, 219—229.

Johannsen, O. A., 1937, Aquatic Diptera III. Cornell Univ. Agric. Exp. Station. Memoir 205.

Ohle, W., 1934, Chemische und physikalische Untersuchungen norddeutscher Seen. Arch. Hydrobiol. **26**.

Šulč, K., und Zavřel, J., 1924, Über epoikische und parasitische Chironomidenlarven. Acta Soc. Sci. nat. Morav **1**, 353—391.

Thienemann, A., 1934e, Chironomiden-Metamorphosen VIII. Phaenocladius. Diptera **7**, 29—46.

— 1936b, Alpine Chironomiden. Arch. Hydrobiol. **30**, 167—262.

— 1937b, Podonominae, eine neue Unterfamilie der Chironomiden (Chironomiden aus Lappland I). Mit einem Beitrag: F. W. Edwards, On the European Podonominae (Adult Stage). Int. Rev. Hydrobiol. **35**, 65 bis 112.

— 1937d, Chironomiden aus Lappland III. Stettin. ent. Ztg. **98**, 165 bis 185.

Thienemann, A., und Krüger, Fr., 1939a, Terrestrische Chironomiden I. Zool. Anz. **126**, 154—159.

Zavřel, J., 1937c, Chironomiden des Glazer Schneeberges. Sborník klubu přírodovědeckého Brno **20**, 1—6.

Lapposmittia parvibarba n. sp.

Chironomiden aus Lappland. V[1].

Von

F. W. Edwards (London), Fr. Krüger und A. Thienemann (Plön).

(Mit 10 Abbildungen.)

Eingeg. 13. Juli 1939.

Imago: *Smittia parvibarba*, Edwards, sp. n.

Agrees with my Group C in having the eyes bare, pulvilli present, costa only slightly produced, and *An* somewhat curved

Abb. 1. Hypopygium ♂.

Abb. 2. Wing.

at tip. Characterised especially by the reduced antennal plume of ♂ and the unusually short palpi.

Colour mainly black; halteres of ♂ more or less pale; halteres and shoulders of ♀ pale.

♂. Eyes small, rounded, widely separted, entirely bare. Antennae 14-segmented as usual but shorter than thorax and with reduced plumes, the longest hairs shorter than the antenna itself; A. R. obout 0.6. Palpi very short, segments 1 and 2 each a little longer than broad, 3 and 4 somewhat thicker and each rather less than twice as long as broad; in three of the eleven specimens examined the last two segments are united, the palpi thus being 3-segmented. Hypopygium (Fig. 1) with the tergite triangular, without differentiated anal point; coxite with one rather large lobe, median in position; style not specially modified. Thorax of the usual structure in this genus. Legs without conspicuously

[1] I. Int. Rev. Hydrobiol. **35** (1937) 65—112; II. Zool. Anz. **117** (1937) 257—267; III. Stettin. Ent. Ztg **98** (1937) 165—185; IV. Zool. Anz. **122** (1938) 152—158.

long hairs; fourth tarsal segment somewhat shorter than fifth, which is somewhat flattened; empodium as long as claws; pulvilli round, not quite half as long as claws. Wings not milky, appearing greyish by reflected light, brown by transmitted light, surface punctated but without distinguishable microtrichia. Squama bare as in other species of *Smittia*. Venation (Fig. 2): Costa only slightly produced; *R 4 + 5* straight, twice as long as *R 1*, ending a little beyond level of tip of *Cul*; *fCu* well distal to *rm*; *Cu 2* bent in middle as usual. No hairs on *R 1* or *R 4 + 5*.

♀. Resembles ♂ in essential features. Antenna 6-segmented, 6 as long as 3—5 together; 2—5 each with a few ordinary bristly hairs, but without distinguishable sense-bristles (an unusual feature); 6 with short hairs only, no long hair at tip. Cerci with a long anterior projection. Wings broader than in ♂; cubital fork rather longer and *Cu 2* less distinctly bent, otherwise venation similar.

Length of body about 1.7 mm., wing 1.1—1.3 mm.

Type ♂, paratypes 10 ♂ 3 ♀, from spring in birch forest (no. 118) and from moorland swamp (no. 121), Abisko, Swedish Lappland, May-June 1938 (Prof. A. Thienemann). Presented to the British Museum by the collector.

Larve: Blaßbräunlich, Länge 5 mm, schlank. Klauen der vorderen Fußstummel blaßbräunlich, ungezähnt. Abdominalsegmente ohne Borsten. Borstenträger auf dem Praeanalsegment stumpf kegelförmig, etwa 2mal so hoch als in der Mitte breit, braun, an der Analseite schwarzbraun. Pinsel aus 7 sehr langen blaßbräunlichen Borsten bestehend. Sind die Borsten nach hinten umgeklappt, so überragt das Borstenende das Ende der ausgestreckten Nachschieber. Über dem After 2 feine, blaßbräunliche Borsten, die etwa halb so lang als die Borsten des Pinsels sind. 4 ziemlich kurze, stumpf zugespitzte Analschläuche. Nachschieber schlank, die stark gekrümmten blaßbräunlichen Klauen ungezähnt. Kopf bräunlichgelb, Okzipitalrand schmal schwarz. Jederseits 2 Augenflecken, ein großer dorsoanal und ein kleiner schmaler ventrooral gelegen. Antenne fünfgliedrig, so lang wie die Mandibel; Basalglied braun, sein Distalrand hell, die Endglieder hell. Gliederverhältnis = 17:7:2:2:2 = 17:13, also Grundglied um etwa ein Viertel länger als die Summe der Endglieder. Grundglied basaler: distaler Durchmesser: Länge = 7 : 5 : 16. Ringorgan auf der Grenze von 1. und 2. basalen Viertel. Die blasse Borste auf dem Distalrande des Grundgliedes reicht fast bis ans Ende des 2. Endgliedes; an ihrer Basis eine kurze, breite, blasse Borste. Labrum

auffallend dünn chitinisiert, an Bewaffnung nur 4 feine, dünne, blasse Borsten, die in einer Querreihe stehen, sowie jederseits lateral von diesen einige blasse Spitzen zu erkennen. Mundfeld klein, an seinem Dorsalrand eine Querreihe von 12 fast sichelförmig ventralwärts umgebogenen, schlanken Spitzen, lateralventral davon jederseits 2 dicht übereinanderstehende ähnliche Spitzen. Praemandibeln kurz, distalwärts verbreitert, hier mit 4 stumpfen Zähnen (Abb. 3). Maxille kurz, gedrungen; distal mit einer Gruppe

Abb. 3. Larve, Praemandibel.

Abb. 4. Larve, Maxille.

stilettförmiger Spitzen und einigen Borsten; weiter proximaldorsal einige Sinneswarzen, eine davon mit Stift. Palpus kurz, mit vielen Sinnesstäbchen (Abb. 4). Basalteil der Mandibel blaßbräunlich mit 2 Rückenborsten, Distalteil dunklerbraun, sehr

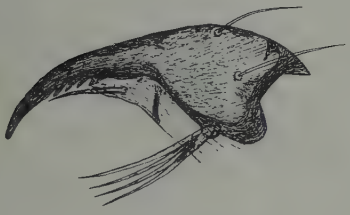


Abb. 5. Larve, Mandibel.

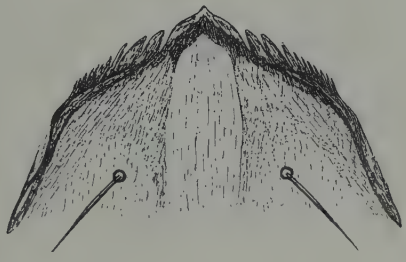


Abb. 6. Larve, Labium.

schlank und stark gebogen. Schneide mit 4 kurzen, spitzen Zähnen. Die lange, schlanke, gebogene Mandibelspitze ist etwa so lang wie die Zahnpartie. Ein schlanker, spitzer Innendorn und eine aus 4 Einzelborsten bestehende mediane Büschelborste (Abb. 5). Labium mit braunem Zahnrand. Mittelzahn breit und spitz, vorragend, jederseits 10 kürzer werdende spitze Seitenzähne. Auf der Ventralseite des Labiums ein Borstenpaar. Weder Paralabiallamellen noch Barthaare (Abb. 6). Hypopharynx sehr einfach, mit nur wenigen Sinnesstäbchen (Abb. 7).

Puppe: Länge 3.5 mm. Prothorakalhorn 0.19 mm lang, bräunlich, umgekehrt keulenförmig, an der Basis verschmälert, dann verbreitert und gegen das Ende zu schlank verschmälert, hier mit ganz vereinzelten Spitzchen, die gegen das Distalende zu etwas größer werden und dichter stehen, so daß dieses Ende in einzelne Spitzchen zerspalten erscheint. Basaler Durchmesser : maximalem Durchmesser : Länge = 1 : 3 : 10, also Horn gut 3mal so lang als maximal breit (Abb. 8). Naht nicht gekörnelt.

Abdominalsegmente: Vorderrand von II—VII dorsal und ventral median mit einem schmalen, dunklen Saum, der dorsal weiter lateralwärts reicht als ventral. Ebenso werden diese Säume analwärts von Segment zu Segment immer kürzer. Segm. I ohne Chagrin und ohne Borsten. Segm. II dorsalorale Hälfte mit vereinzelten sehr feinen Chagrinspitzchen. Auf Segm. III ebenso, hier aber auch nahe dem Hinterrand ein solches Chagrinfeld; auf den folgenden Segmenten, bis VIII, verschmelzen beide Felder, so daß die ganze Dorsalseite mit feinem, sehr licht stehendem Chagrin besetzt erscheint. Solches Chagrin auch median im Beginn des Analsegmentes. Das Chagrin der Abdominalsegmente wird gegen den Analrand der Segmente etwas stärker. Außerdem findet sich auf Segm. III—VII im Intersegmentalstreifen jederseits etwas medianwärts vom Ende der — schwach ausgeprägten — Wabenstreifen eine Gruppe von oralwärts gerichteten, etwas stärkeren und längeren Spitzchen. Zwischen dem Chagrin der Abdominalsegmente vereinzelte, ganz feine Börstchen. Die Ventralbewaffnung ist ganz ähnlich der dorsalen. Lateral an Segm. II—VIII jederseits 4 Borsten, auf II sehr kurz, dann länger werdend, auf VIII fast so lang wie die Breite des Segmentes (Abb. 9).

Analsegment der Exuvie dunkler als die Abdominalsegmente. Gonopodenscheiden des ♂ das Distalende der Analloben etwas überragend, beim ♀ ganz kurz. Analloben schlank, ohne Schwimmhaarsaum, distal mit je 3 langen, braunen Hakenborsten, die auf kurz-zylinderförmigen Warzen stehen. Die Borsten sind etwas (etwa ein Viertel) kürzer als die Länge des Analsegmentes (Abb. 10).

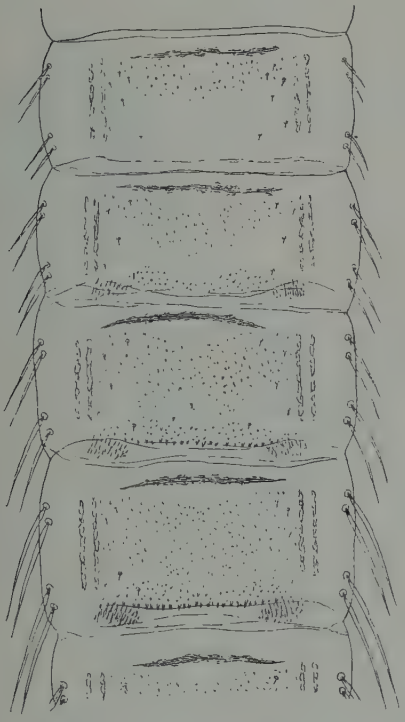
Vorkommen und Lebensweise: In dem von mir (Th.) 1938 näher beschriebenen »Mückentümpel« im Birkenwald am Wege Abisko-Abisko-Turisthotel in Schwedisch-Lappland lebten Ende Mai und Anfang Juni 1938 die Larven frei auf Blättern und Zweigen. Puppen in lockerem Gespinst. Die Art war sehr häufig zwischen 31. V. und 6. VI.; Massen Puppenhäute auf der Oberfläche des Tümpels und schwärmende Imagines. Am 9. VI. war sie hier fast ganz verschwunden. — Zur gleichen Zeit schwärmte sie auch an dem benachbarten Moorteich (Thienemann 1938). Der Darminhalt der

Larven bestand aus feinstem Detritus und allerlei Cysten (z. B. von *Trachelomonas*). Da diese Mückentümpel den Sommer über trocken liegen, müssen die Larven bis zum nächsten Frühjahr im feuchten Boden leben.

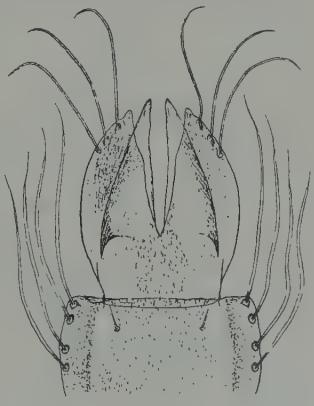
Systematisches: Edwards schrieb mir (Th.) brieflich über unser Tier: "This appears to me to be a *Smittia*; it shows some of the characters of Groups C (*Camptocladius*) and D. (*Pseudosmittia*) of my classification, being perhaps nearer to Group C on account of the presence of small pulvilli. Although it does not fit exactly into any of these groups. I cannot see any

Abb. 7. Larve, Hypopharynx.

Abb. 8. Puppe, Prothorakalhorn.



9.



10.

Abb. 9. Puppe, Dorsalbewaffnung der Abd.-Seg. II—V. — Abb. 10. Puppe, Analende ♂.

reason for separating it from the genus *Smittia*; the reduction of the male antenna is of no fundamental significance".

Aber die Larve und Puppe zeigen einwandfrei, daß unsere Art nichts mit *Smitta* (Edwards 1929; Goetgebuer 1932) zu tun hat; vgl. dazu Thienemann 1934e, sowie Thienemann-Krüger 1939. Ich (Th.) errichte daher für *parvibarba* das neue Genus *Lapposmittia*. Diese Gattung gehört in den großen Kreis der »normalen« Orthocladiinen, deren Puppen am Analende jederseits 3 Borsten, aber keinen Schwimmborstensaum besitzen. Innerhalb

dieser Gruppe steht *Lapposmittia* ziemlich isoliert da und läßt kaum nähere Verwandtschaft zu einer der anderen Gattungen erkennen.

(Abb. 1 und 2 sind von F. W. Edwards, 3—10 von Fr. Krüger gezeichnet).

Literatur.

Edwards, F. W., 1929, British non-biting midges (Diptera Chironomidae). Trans. ent. Soc. **77** (2), 279—430.
Goetghebuer, M., 1932, Diptères Chironomidae IV. Faune de France **23**.
Thienemann, A., 1934e, Chironomiden-Metamorphosen VIII. »Phaenocladius«. Diptera **7**, 29—46.
— 1938, Frostboden und Sonnenstrahlung als limnologische Faktoren. Arch. Hydrobiol. **34**, 306—345.
Thienemann, A., und Krüger, Fr., 1939, Terrestrische Chironomiden II. Zool. Anz.

Der erste Fund von reifen Weibchen der Art Nemesia pannonica O. Herman var. budense Kolosváry.

Von Gabriel v. Kolosváry (Budapest).

(Mit 2 Abbildungen.)

Eingeg. 27. Mai 1939.

Aus der geschichtlichen Zeit Ungarns sind bisher nur 2 *Nemesia*-Arten bekannt geworden, und zwar: *N. radiata* Kulczynski (ein unreifes Weibchen von Buccari, Kroatien) und *N. pannonica* O. Herman (ein adultes Männchen von Zimony, Jugoslawien-Vojvodina). Die Unterart *N. pannonica budense* (2 adulte Männchen) wurde vom Ofner-Gebirge auf dem Testvér-Berg von mir bekanntgegeben. Die Art *N. Sauvagei* (Dorth.), ein unreifes Weibchen, das von O. Herman (2) vom Ofner-Gebirge erwähnt war, ist zweifelhaft. Da die Arten *N. radiata* und *Sauvagei* aus Ungarn nur auf Grundlage jugendlicher Exemplare bekannt sind, konnte ich mein Tier nicht mit diesen identifizieren. Weil die Bestachelung während der Entwicklung sich zu verändern scheint, bestand nicht die Möglichkeit einer sicheren Diagnose der Jungen.

Vergleichen wir zuerst die sicher festgestellten adulten Männchen:

N. pannon. pannonica, adult. Männchen	*N. pannon. budense*, adultes Männchen.
Kopfteil gut getrennt	Getrennt
Femur-Tibia des Palpus mit 3 apikalen Stacheln	Mit 4—5 apikalen Stacheln

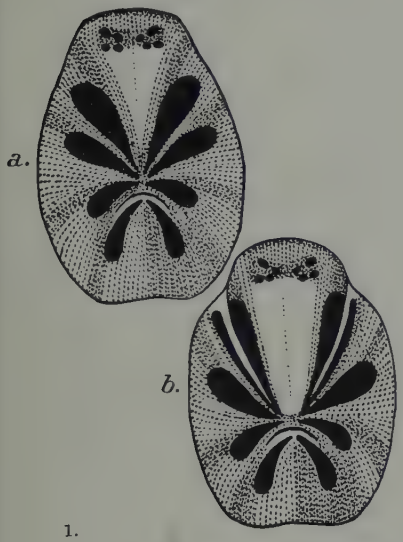
[Übrige Unterschiede s. Kolosváry's Arbeit (3).]

Die Weibchen:

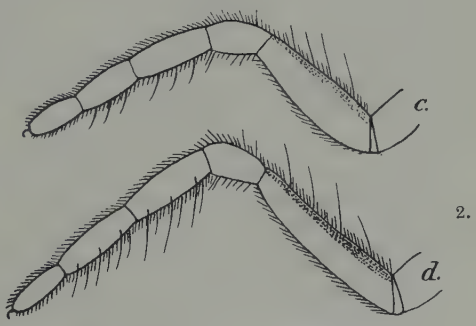
N. radiata, juveniles Weibchen.	*N. pannon. budense*, adultes Weibchen.
»Sternum prope coxas III. impressiones parvis instructus« (1)	Nicht!
Palpen-Femur mit 1.1.1. Stacheln, apikal geordnet	Stimmt!
»Femora anteriora in latere antico apice versum aculeo 1.« (1)	Unbewaffnet!

N. Sauvagei, juveniles Weibchen.	*N. pannon. budense*, adultes Weibchen.
Über den Warzen ein Fleck mit Zeichnung: ⩓	Nicht vorhanden!
Cheliceren gelbbraun	Auffallend fast sehr dunkelrotbraun
Tibia des Beines I mit 3 Stacheln, Metatarsus mit 3 Paar Stacheln bewaffnet.	Siehe Abb. 2, Zeichnung c.

Daß mein adultes Weibchen an demselben Ort, im gleichen Biotop und zur selben Reifungszeit auf dem Testvér-Berg am 14. Mai 1939 gesammelt wurde, wo im Jahre 1938 (April und Mai) die 2 Männchen gefunden wurden,



1.



2.

Abb. 1 Kopf-Brust-Zeichnung der Art *N. radiata* (a) und *N. pann. budense* (b).
Abb. 2. I. Bein: c; IV. Bein: d. Bewaffnung. Stacheln sind stark schematisiert (d. h. vergrößert).

beweist, daß es sich hier nur um eine Art handelt. Der Sammler war Herr Emericus Loksa, der auf meine Veranlassung ein ganzes Jahr auf Nemesien jagte. Dies ist ein Beweis, daß die 2 Männchen und das Weibchen artlich identisch sind, d. h. das Weibchen zu der Art *N. pannonica budense* gehört. Das Weibchen ist für die Wissenschaft neu und hier zum ersten Male besprochen.

Die charakteristischen Hauptmerkmale meines Tieres sind wie folgt:

1. Kopfbrust 9 mm lang;
2. Abdomen 10 mm lang;
3. Femora dorsal mit einem dunklen Längsstreif versehen;
4. Femur IV dorsal mit 3—5 Borstenstacheln versehen, ähnlich wie bei der Art *N. radiata*;

5. Stacheln dünn und borstenartig, manchmal die Distinktion schwer anzugeben;
6. Patella III. mit 1 medialen Stachel bewaffnet;
7. Cheliceren sind auffallend sehr dunkel gefärbt;
8. Palpen-Femur mit 1 . 1 . 1. Stacheln, ähnlich wie bei der Art *N. radiata*;
9. Abdomen mit einem mittleren Lanzettenstreif wie bei *N. Sauvagei*;
10. Femora apikal mit 2 Stacheln versehen, wie bei der Art *N. radiata*;
11. Kopfteil getrennt, ähnlich wie bei *N. pannonica pannonica*;
12. Kopfbrust mit 10 Radialzeichnungen (siehe Abb. 1b);
13. Tibia des I. Beines und Metatarsus unten mit 1 . 1 . 1. Stacheln (Abb. 2);
14. Tibia des IV. Beines und Metatarsus unten mit 2 . 2 . 2. Stacheln (siehe Abb. 2, Zeichnung d).

Die ganze Körperfarbe ist hellbraun, mit Ausnahme der Cheliceren, die sehr dunkel sind. Die Kopf-Brust-Zeichnung ist auffallender als beim Männchen.

Auch einige interessante biologische Tatsachen konnte ich feststellen. Das Weibchen kam lebend in meine Hände, und so hatte ich Gelegenheit, einige Beobachtungen zu machen. Das Tier ist erstens sehr photophob und im allgemeinen sehr nervös. In der Nacht bewegte es sich ziemlich munter und kratzte erfolgreich an der Watte, die als Stöpsel in der Glasröhre steckte. Im Terrarium verhielt es sich sehr interessant. Es vergrub sich, aber nur mit der Kopfbrust, unter der Erde; Abdomen und die 2 hinteren Beine blieben frei. Die für die Art charakteristische Minenwohnung gab es nicht, war also in der Gefahrsituation (Gefangenschaft) nur bestrebt, sich zu verbergen.

Literatur:

1. Chyzer-Kulczynski, Araneae Hungariae. Budapest 1891. T. 1—2.
2. Herman, O., Ungarns Spinnenfauna. Budapest 1879. T. 3.
3. Kolosváry, G., Verz. d. a. d. III. Ung. wiss. Adr. Exc. ges. Landtiere in Dalmatien. Festschr. f. E. Strand 5 (1939) 131—138.

Über Philophthalmus lacrymosus Braun.

Von Aćim Marković und Spasoje Garzičić.

(Aus der Augenklinik [Vorstand: Prof. Dr. Dj. Nešić] und aus dem Zoologischen Institut [Vorstand: Prof. Dr. Ž. Djordjević] der Universität Beograd.)

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 6. Juni 1939.

Einer von uns (Marković) hat unlängst in der ophthalmologischen Literatur über den ersten Fall von Philophthalmose beim Menschen berichtet. Aus der Zusammenfassung der Arbeit[1] sei folgendes angeführt:

Philophthalmus begegnet man in verschiedenen Klimaten bei verschiedenen Vogelarten als spezifischem Augenparasiten, wie dies schon der Gattungsname besagt.

In vorliegendem Falle, der das einzige Beispiel einer Philophthalmose des menschlichen Auges darstellt, handelt es sich um *Philophthalmus lacrymosus* Braun, der bisher nur einmal (1897) in Brasilien unter der Nickhaut einer Möwenart (*Larus maculipennis*) gefunden worden ist. Auf diesen Parasiten hin haben wir die an den Save- und Donauufern bei Beograd heimischen Möwenarten untersucht und ihn zweimal im Konjunktivalsack von *Larus ridibundus* angetroffen. Er verursacht dort keine entzündlichen Erscheinungen, im Gegensatz zu dem Fall am menschlichen Auge, wo der Parasit durch mechanische und wahrscheinlich auch toxische Reizung eine Entzündung der Bindehaut hervorgerufen hat, welche sehr an ein frisches, akutes Trachom erinnerte. Diese akute, einseitige follikuläre Konjunktivitis ist nach Entfernung des Parasiten rasch verschwunden.

Es handelte sich offenbar um eine direkte Infektion der Bindehaut beim Baden des Patienten im Savefluß bei Beograd.

Da der Entwicklungszyklus von *Philophthalmus* nicht bekannt ist, bleibt es offen, in welchem Stadium der Parasit in das Auge des Patienten gelangte.

Bisher sind 7 Arten von *Philophthalmus* beschrieben worden: *Ph. lucipetus* Rudolphi, *Ph. lacrymosus* Braun, *Ph. palpebrarum* Looss, *Ph. gralli* Mathis et Leger, *Ph. anatinus* Sugimoto, *Ph. problematicus* Tubangui und *Ph. rizalensis* Tubangui. Über die vier letzteren, die auch im Konjunktivalsack von Vögeln parasitieren, sind uns leider keine näheren Literaturangaben zugänglich.

Die *Lacrymosus*-Exemplare von Braun[2] hatten eine Körperlänge von 3.5—4.5 mm und die Miracidien besaßen den Pigmentfleck. Demgegenüber zeigte das von Marković im Menschenauge gefundene Exemplar, abgesehen von der verschiedenen Größe (nur 2 mm), als einzigen wesentlichen Unterschied das Fehlen von Pigmentflecken in den Eiern, die übrigens nicht zahlreich waren.

Um die Frage zu beantworten, auf welchem Wege die Infektion des Patienten stattgefunden hatte, wurde eine Anzahl von Möwen an den Save-

[1] Marković, Der erste Fall von Philophthalmose beim Menschen. Graefes Arch. (Im Druck.).

[2] Braun, Zool. Anz. **20** (1897); Zool. Jb. **16** (1902).

und Donauufern bei Beograd erlegt und ihre Augen untersucht. Den Anlaß dazu gab die schon oben erwähnte Tatsache, daß *Ph. lacrymosus* zum ersten Male im Konjunktivalsack einer Möwe (*Larus maculipennis*) gefunden worden war. Von 17 im Februar 1937 erlegten Möwen beherbergten nur zwei (*Larus ridibundus*) im ganz normalen Konjunktivalsack je einen *Ph. lacrymosus* Braun. Diese zwei bei *L. ridibundus* gefundenen Exemplare waren älter als das im Menschenauge beobachtete, was man daraus schließen konnte, daß sie größer waren und außerdem eine viel größere Anzahl von Eiern enthielten. Das kleinere von ihnen zeigte, wie das beim Menschen beobachtete Objekt, keine Pigmentflecken an den Eiern, das größere (s. Abb. 3) dagegen besaß eine große Anzahl von mit Pigmentflecken versehenen Eiern. Obwohl dieses Objekt gefroren und geschrumpft im Auge der erlegten Möwe gefunden war, konnte man doch deutlich sehen, daß die jüngeren Eier, die näher dem Hinterteil des Körpers gelegen sind, keine Pigmentflecken aufwiesen, dagegen die älteren Eier im Vorderteil des Uterus schon mit Pigmentflecken versehen waren. Zwischen diesen zwei Eiergruppen befinden sich Übergangsformen mit kleineren Pigmentflecken.

Bis jetzt hat man den Befund von Pigmentflecken als etwas Charakteristisches bei der Bestimmung der systematischen Stellung betrachtet. So z. B. führt Looss für seinen *Ph. palpebrarum* folgendes an: »Von *Ph. lucipetus* (R.) unterscheidet er sich bereits auf den ersten Blick dadurch, daß den in seinen Eiern enthaltenen Miracidien die Augenflecken, welche diejenigen von *Ph. lucipetus* so charakteristisch auszeichnen, vollkommen fehlen[3]«.

Aus dem gleichzeitigen Vorkommen von pigmentlosen und mit Pigmentflecken versehenen Eiern bei unserem Parasiten könnte wohl der Schluß gezogen werden, daß man das Fehlen resp. das Vorhandensein von Augenflecken an den Eiern nicht als bezeichnend für die Art betrachten darf, sondern vielmehr als ein Zeichen des Alters des Tieres deuten muß. Natürlich könnte dies auch für *Ph. palpebrarum* gelten. Der wahre Tatbestand wird aber erst dann festgestellt, wenn der Entwicklungszyklus des *Philophthalmus* näher bekannt wird.

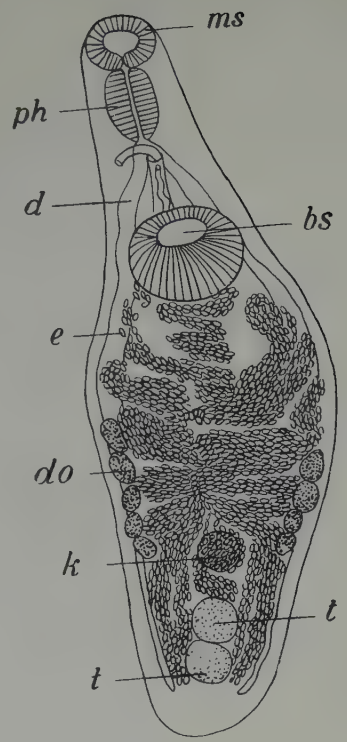
Zum Vergleich der erwähnten *Lacrymosus*-Exemplare verschiedener Herkunft vgl. die Abb. 1—3, sowie Tabelle 1.

Da unser Objekt beschädigt gefunden war, haben wir heuer (erste Woche Mai 1939) weitere 39 Möwen an der Donau bei Beograd erlegt und ihre Augen sowie den Kloakenrand auf Parasiten genau untersucht. Von diesen 39 zu verschiedenen Arten gehörigen Möwen, wurde nur bei einer einzigen (*Hydrochelidon nigra*) ein Parasit im Konjunktivalsack angetroffen. Dieses Objekt erwies sich ebenfalls als ein *Ph. lacrymosus* Braun, war aber leider auch jung. (Körperlänge im präparierten, aber relativ gut gestreckten Zustande 2.57 mm und geringe Anzahl von Eiern ohne Pigmentfleck.)

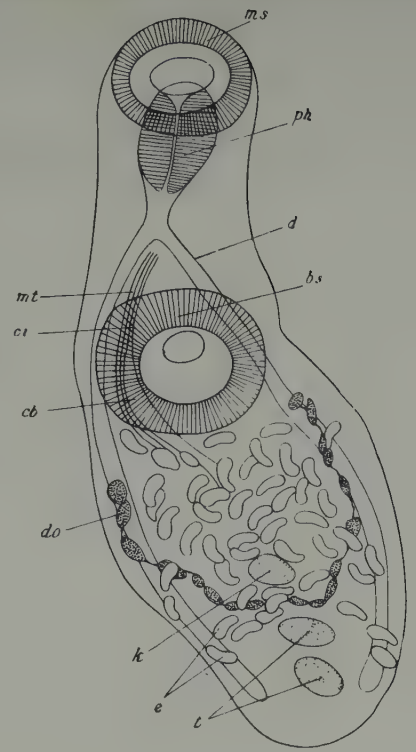
Wenn man alle (17 + 39) Möwen zusammenzählt, dann sind bei insgesamt 56 Möwen nur 3 Exemplare gefunden worden, die sich alle, zusammen mit dem vierten von Marković am Menschenauge beobachteten Parasiten, als *Philophthalmus lacrymosus* Braun erwiesen.

Bemerkenswert ist, daß *Ph. lacrymosus* Braun sowohl in der Alten wie in der Neuen Welt vorkommt. Er ist als spezifischer Parasit bis jetzt nur im

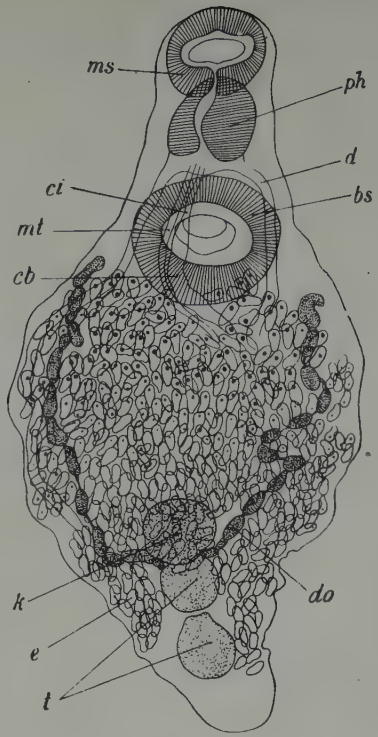
[3] Looss, Zool. Jb. **12** (1899).



1.



2.



3.

Abb. 1. *Philophthalmus lacrymosus* Braun schematisiert, nach Braun. — Abb. 2. *Ph. lacrymosus* Braun, Objekt Marković. — Abb. 3. *Ph. lacrymosus* Braun, unser Objekt, das gefroren und geschrumpft im Auge der erlegten Möwe gefunden wurde. Fixierung nach Beauchamp.

Konjunktivalsack von Möwen gefunden, welche man demnach als seinen normalen Endwirt (oder wenigstens einen von ihnen) betrachten kann. Im Konjunktivalsack der Möwen ruft er keine entzündlichen Erscheinungen hervor, im Gegensatz zum Menschenauge, in welchem *Ph. lacrymosus* starke, trachomähnliche Bindehautveränderungen verursacht (Marković).

Tabelle 1.

Philophthalmus lacrymosus (Braun). Abb. 1.

Größe	3.5—4.5 mm lang, 1.2—1.7 mm breit	
	Querdurchmesser	Längsdurchmesser
Pharynx	0.399 mm	0.600 mm
Mundsaugnapf . .	0.477 mm	0.355 mm
Bauchsaugnapf . .	0.733 mm	0.611 mm
Eier	Sehr große Anzahl.	0.067 mm lang, 0.023 mm breit
Pigmentfleck. . . .	+	

Philophthalmus lacrymosus (Braun) (Objekt Marković). Abb. 2.

Größe	2 mm lang, 0.72 mm breit	
	Querdurchmesser	Längsdurchmesser
Pharynx	0.176 mm	0.294 mm
Mundsaugnapf . .	0.264 mm	0.328 mm
Bauchsaugnapf . .	0.400 mm	0.432 mm
Eier	Kleine Anzahl.	0.068 mm lang, 0.029 mm breit
Pigmentfleck. . . .	—	

Philophthalmus lacrymosus (Braun). (Unser Objekt.) Abb. 3.

Größe	2.89 mm lang, 1.40 mm breit	
	Querdurchmesser	Längsdurchmesser
Pharynx	0.304 mm	0.368 mm
Mundsaugnapf . .	0.368 mm	0.320 mm
Bauchsaugnapf . .	0.544 mm	0.496 mm
Eier	Große Anzahl.	0.070 mm lang, 0.029 mm breit
Pigmentfleck. . . .	±	

Zwei ökologisch-faunistische Beiträge.

Von Erich Hesse, Zool. Museum Berlin.

Eingeg. 28. Juni 1939.

1. *Aranea zimmermanni* (Thor.).

1931 faßte Wiehle in seiner monographischen Bearbeitung der Araneiden (5, S. 60) unser bisheriges Wissen über diese Art wie folgt zusammen: »Zimmermann hat ein ♀ dieser Spezies bei Niesky in der Lausitz (am Rande eines hohen Kiefernwaldes am Fuß der Radischer Berge) erbeutet; Thorell hat nach diesem Exemplar die Art 1875 beschrieben und benannt . . . Später ist

dann bei Potsdam abermals ein ♀ gefunden worden ... Schließlich sind im Ural zwischen 59 und 60° n. Br. und 30° ö. L. (russ. Zählung) zwei ♀♀ gesammelt, die Charitinow bearbeitet hat ... Seine Stücke sind heller als die in Deutschland gefundenen.« Über das leider ungenügend etikettierte Potsdamer Stück wurden später von mir noch ein paar Bemerkungen hinzugefügt (2, S. 189). Endlich hat unlängst Graul (1) über den weiteren Fund eines ♀ auf Heideboden nördlich von Bautzen berichtet und mir das Exemplar hier im Museum auch vorgelegt.

Zu diesen bereits in der Literatur bekanntgegebenen Funden kommen nun noch ein paar aus jüngster Zeit hinzu. — In den Jahren 1936/37 wurden in der »Waldstation Letzlinger Heide, Außenstelle der Abteilung für Waldschutz der Preuß. Versuchsanstalt für Waldwirtschaft«, von H. Engel Untersuchungen über »Wipfeltiere« angestellt, worüber anderweit näher berichtet werden wird. Über die Methodik des Einsammelns gab mir Engel folgende Hinweise: »Die Bäume wurden geschlagen und auf einem großen Laken aufgefangen. Die Krone wurde dann entzweigt, die Zweige über dem Laken tüchtig abgeklopft und okular sämtliche Tiere aufgesucht und in 50%igem Alkohol konserviert. Die auf dem Laken jedesmal zurückbleibenden Streureste wurden gesondert im Labor ausgesucht.« In den hier in Frage kommenden Jagen handelt es sich in erster Linie um 40-, 60-, 80- und 112jährige Kiefernbestände. Alle eingesammelten Wipfelspinnen wurden mir zur Bestimmung übergeben; sie umfassen 81 Arten in 8734 Exemplaren! Diese große Ausbeute, nicht zuletzt die quantitative Verteilung der einzelnen Arten, soll gleichfalls an anderer Stelle näher erörtert werden.

Unter diesen 81 Arten befanden sich auch zwei unzweifelhafte Exemplare von *Aranea zimmermanni*, und zwar ein ♀ ad. vom 4. 9. 1936, und ein ♂ semiad. vom 28. 7. 1937, beide ebenfalls von Kiefernkronen. Äußerst bedauerlich ist es, daß das ♂, das einzige bisher gefundene und bekanntgewordene, noch nicht voll geschlechtsreif ist, der männliche Taster also nicht näher untersucht und beschrieben werden konnte, sondern nach wie vor unbekannt bleibt. Die Färbung des ♂ erscheint etwas heller und gelblicher, die Zeichnung schärfer als beim ♀, soweit sich dies an Alkoholmaterial beurteilen läßt. Ferner liegen noch 14 ♀ juv. und pulli vor, die mit größter Wahrscheinlichkeit zu *zimmermanni* gehören könnten; da aber die Jungtiere dieser Art noch nicht bekannt sind, empfiehlt es sich, jene 14 Exemplare zunächst noch zweifelhaft zu lassen, da eventuell doch noch eine der verwandten Arten, wenigstens zum Teil, in Frage kommen könnte; hier würde nur ein Mittel absolute Klarheit schaffen: die Zucht aus dem Ei. Wiehle, der diese Jungtiere hier im Museum ebenfalls untersuchte, war der gleichen Meinung.

Soweit aus der Literatur zu ermitteln ist, scheint *A. zimmermanni* Kiefern zu bevorzugen, was also auch die obigen beiden Alttiere aus der Letzlinger Heide wieder bestätigen würden; von den 14 fraglichen Jungtieren stammen gleichfalls 10 von Kiefern. Es würde sich dann um eine typische Kiefernwipfelspinne handeln, die nur zufällig auf den Erdboden herabgelangt. Weiterhin aber dürfte es auch eine sehr seltene Wipfelspinne sein; denn es kann unmöglich nur Zufall sein, daß unter dem Riesenmaterial von fast 9000 Individuen von Wipfelspinnen nur die paar *zimmermanni* enthalten sind, wenn letztere Art eine häufige wäre; ein etwaiges Übersehen weiterer Exemplare kann bei der angewendeten Sammeltechnik nicht

in Frage kommen, dies noch um so weniger, als ja namentlich die ♀ ad. unserer Art zu den größten einheimischen Spinnen zählen; da ferner jedes einzelne Stück dieser großen Ausbeute von mir selbst untersucht und bestimmt wurde, scheidet ein »Übersehen« nach dieser Richtung hin gleichfalls aus. Diese an und für sich schon sehr seltene Wipfelspinne würde nun aber, weil nur durch Zufall, noch um so seltener auf den Erdboden herabgelangen, und diese Umstände zusammen würden es dann ohne weiteres erklären, daß diese Art bisher nur in 7 Exemplaren gefunden worden ist. — Von diesen 7 Tieren (abgesehen von den obigen 14 Jungtieren) befinden sich also nunmehr 4 (3 ♀ ad., 1 ♂ s. ad.) in der Sammlung unseres Museums, darunter auch der Typus dieser Art, das am 15. 10. 1869 von Zimmermann bei Niesky gesammelte ♀. (Wiehle l. c. und 2, S. 189.)

2. *Chirocephalus grubii* Dyb.

Nur kurz sei darauf hingewiesen, daß 1939 nun auch *Chirocephalus*, genau wie auch wieder sein Partner *Lepidurus*, noch im Juni nachgewiesen werden konnte. Sowohl am 2. wie auch noch am 7. waren sie in den verschiedenen Tümpeln des Brieselang, zum Teil sogar in sehr stattlicher Zahl, lebensfrisch vertreten. In dieser Hitzeperiode Ende Mai/Anfang Juni erreichten natürlich die Tümpelwässer auch wieder die hohen Temperaturen, also mittags bis mindestens 27° C ansteigend, worüber bereits vor zwei Jahren ausführlich berichtet wurde (4). In anderen schon fast völlig trockengefallenen Tümpeln lagen massenhaft die absterbenden Leiber, ganz besonders von *Lepidurus*, der mit seiner Rückenschale gegen das Vertrocknen widerstandsfähiger ist als *Chirocephalus*; viele der noch lebenden, aber schon am Schlamm festklebenden Lepiduren führten immer wieder die charakteristischen kreisförmig-schlagenden Bewegungen des Abdomens aus.

Während ganz kleine Jungtiere von *Chirocephalus* schon ein paarmal in der zweiten Januarhälfte festgestellt werden konnten (4, S. 84), waren ebensolche von *Lepidurus* bisher erst von der zweiten Märzwoche an sichtbar. Es wäre wünschenswert zu erfahren, ob anderweit auch für letztere Art schon so frühes Auftreten zu verzeichnen war wie für jene. Naupliusstadien treten natürlich schon viel eher auf. Bei *Chirocephalus* kann also die Amplitude des jährlichen Auftretens mindestens von Januar (einschließlich Naupliusstadien) bis Anfang Juni pendeln.

Literatur.

1. Graul, R., Aranea zimmermanni (Thor.) wieder festgestellt. Mitt. naturw. Ges. Bautzen **1937/38**, 13/14. H. 25, 13/14.
2. Hesse, E., Beiträge zur Arachnoidenfauna der Mark. Märk. Tierw. **1** (1935) 182—193. H. 4, 182—193.
3. — Die Dauer des jährlichen Auftretens von Lepidurus apus (L.). Zool. Anz. **112** (1935) 80—85. H. 3/4, 80—85.
4. — Welche Höchsttemperaturen verträgt Lepidurus apus (L.) unbeschadet? Ebenda **120** (1937) 152—154. H. 7, 152—154.
5. Wiehle, H., Araneidae. Tierwelt Deutschl. **6** (1931). 23. Teil, 60.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Prof. Dr. B. Klatt, Hamburg 1.
Für die Anzeigen verantwortlich: Kurt Schuster, Leipzig. — Anzeigenpreise laut Preisliste Nr. 1.
Verlag: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig C 1, Sternwartenstrasse 8.
Druck: Ernst Hedrich Nachf. in Leipzig. I. v. W. g.

Zoologischer Anzeiger

127. Band 1. Oktober 1939 Nr. 11/12

Zur Kenntnis ostasiatischer Diplopoden. IV.

Von Karl W. Verhoeff, München-Pasing.

(Mit 17 Abbildungen.)

Eingeg. 3. August 1939.

Kansupus, *Parakansupus* n. subg. (Strongylosomidae).

In Sven Hedins Myriapoden aus den nordwestlichen Teilen Chinas (Ark. Zool. **26** A, N. 10) beschrieb ich die Gattung *Kansupus* auf S. 17 in einer Art mit zwei Unterarten. Es liegt mir jetzt eine 2. Art aus Formosa vor, die von der ersten so erheblich abweicht, daß ich für sie eine Untergattung aufstelle:

Kansupus s. str.

Rumpf mit Seitenwülsten, welche hinten an keinem Ring eckig vorragen. Solänomerit und Solänophor in Ruhelage voneinander abgerückt, Ende des Solänomerits nicht hakig.

Parakansupus n. subg.

Rumpf mit Seitenwülsten, deren hintere Spitzen schon vom 8. Ringe an deutlich vorragen. Solänomerit und Solänophor in Ruhelage dicht zusammenliegend, Ende des Solänomerits hakig umgebogen (Abb. 1 bis 3).

K. (*Parakansupus* n. subg.) *formosanus* n. sp. ♂ 24 mm lang. Fuchsgelb. Die kurzen Seitenflügel am 2. Rumpfring treten vorn und hinten eckig vor. Nähte sehr fein gestrichelt. Tergite vorwiegend glatt und glänzend, aber hier und da mit unregelmäßigen Runzeln. Querfurchen der Tergite tief, sie reichen bis zu den die Wülste innen begleitenden Längsfurchen, die sich vorn gegen die Naht stark umbiegen.

Flanken oberhalb der Beinhüften mit einer Bogenleiste, die wenigstens in der vorderen Hälfte des Rumpfes deutlich ausgeprägt. Am 1.—7. Beinpaar des ♂ weder mit Fortsatz noch mit Drüsen. 1. und 2. Beinpaar des ♂ am Präfemur innen mit einer sehr langen Borste, Hüften des 2. Beinpaares am Ende einfach abgerundet, ganz ohne Auszeichnung, abgesehen von der Mündung der vasa deferentia. Sternite ohne Dornen. 3.—7. Beinpaar des ♂ unten an Tarsus und Endhälfte der Tibia reichlich behaart.

Die Gonopoden (Abb. 1—3) schließen sich im wesentlichen an die des *svenhedini* (Abb. 4—8 a. a. O. 1933), sind aber, von

den schon genannten Unterschieden abgesehen, auch durch eine viel gedrungenere Gestalt des Solänomerits und Solänophors ausgezeichnet, das Postfemur ist wenigstens außen stärker abgesetzt (Abb. 1). Am Tibiotarsus bildet der tibiale Teil einen einfach abgerundeten Lappen, während der am Grunde eingeschnürte tarsale am Ende hakig eingebogen ist. Alles übrige ergibt sich aus Abb. 1—3.

Vorkommen: Taityn auf Formosa.

Was ist *Kronopolites* Attems?

1898 beschrieb Attems im I. Teil seiner Polydesmoiden-Monographie auf S. 304 das ♀ eines »*Strongylosoma swinhoei*« Att. aus China. 1914 in seinen indisch-australischen Myriapoden (Archiv f. Nat.) stellte er auf S. 219 dafür die Gattung *Kronopolites* auf, ohne aber eine Abbildung der Gonopoden zu liefern. Seine Diagnose lautet: »Tibia der Gonopoden breit, Tibialfortsatz bis zum Ende fast gleich breit bleibend, nicht geißelartig zugespitzt und das Ende mit kleinen Fransen besetzt. Tarsus groß und mehrzackig. 20 R. Kiele klein rundlich, dorsal durch eine Furche begrenzt, der des 2. R. tiefer ventral gelegen ... Sternite mit 4 Dornen, die des 5. beim ♂ mit einem Fortsatz.« Da die Gonopoden für die Strongylosomiden-Gattungen in 1. Linie maßgebend sind, bei Mangel einer Abbildung aber es zweifelhaft bleibt, was mit der Gp.-Beschreibung gemeint ist, läßt sich diese Gattung von 1914 heute systematisch nicht verwerten. Erst 1936 (also 3 Jahre nachdem ich *Kansupus* aufgestellt habe) bringt Attems in seinen Diplopoda of India S. 227 eine Abbildung der Gonopoden des *swinhoei*, die zweifellos eine so große Ähnlichkeit mit denen des *Kansupus svenhedini* Verh. aufweist, daß man an einer generellen Übereinstimmung kaum zweifeln kann. Dennoch bestehen namhafte Unterschiede, denn

a) *swinhoei* besitzt an den Sterniten 4 Dornen, am Ende des Solänophors Fransen, Tarsalhaken der Gp. dem Solänophor entgegengesetzt gerichtet;

b) *svenhedini* fehlen sowohl diese Dornen als auch die Fransen, während der Tarsalhaken dem Solänophor gleich gerichtet ist.

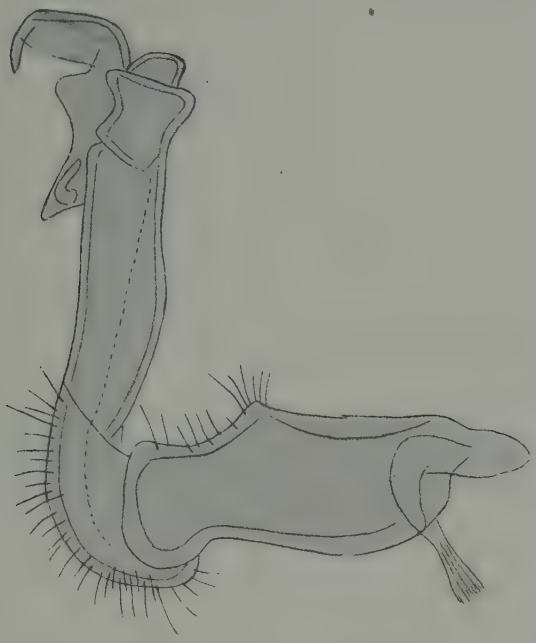
Was Attems sich 1936 unter *Kronopolites* vorgestellt hat, ist sehr unklar, wenn man die Abbildungen vergleicht, welche er für die Gonopoden von *swinhoei* und *helvolus* Att. gegeben hat! Diese 2 Arten gehören m. E. verschiedenen Gattungen an.

Nicht unbeachtet bleiben übrigens noch Gegensätze in den sonst gestaltlich sehr ähnlichen Solänophoren, denn bei

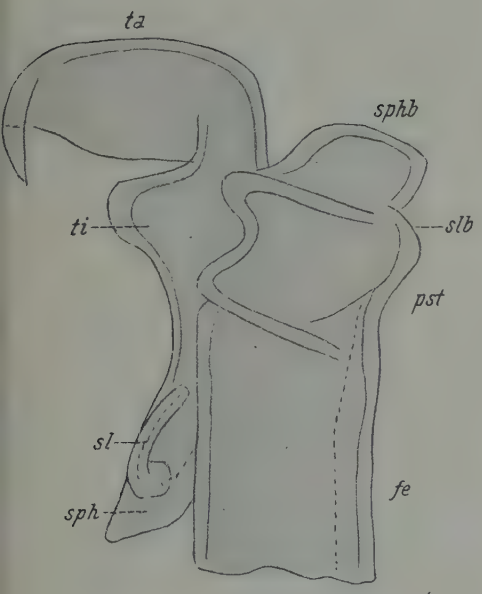
a) *swinhoei* liegt es größtenteils zwischen Femur und Solänomerit und ist fast halbkreisförmig gebogen; aber bei

b) *svenhedini* liegt es zwischen Tibiotarsus und Solänomerit und bleibt fast gerade gestreckt.

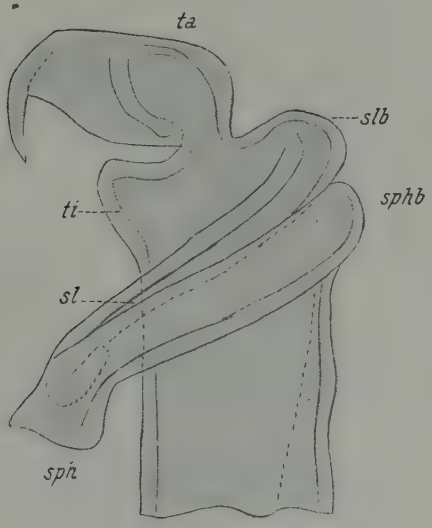
Es erscheint mir angemessen, *Kronopolites* (1936) als Untergattung von *Kansupus* (1933) zu betrachten.



1.



2.



3.

Abb. 1—3. *Kansupus* (*Parakansupus*) *formosanus* n. sp.

1. Ein vollständiger Gonopod von außen gesehen, 56 ×. — 2. Endhälfte vom Telopodit desselben. *fe* = Femur, *pst* = Postfemur, *sl* = Solänomerit, *slb* = dessen Basis, *sph* = Solänophor, *sphb* = dessen Basis, *ti* = Tibial-, *ta* = Tarsalabschnitt. 125 ×. — 3. Endhälfte des Telopodits von innen gesehen. 125 ×.

Kylindogaster n. g. (Oniscodesmidae).

1926 in Kükenthals Handbuch der Zoologie 4. Bd., S. 138, sagt Attems im Anschluß an Abbildungen des *Oniscodesmus aurantiacus* Pet., »daß das Tier völlig zusammengerollt eine Kugel bildet wie etwa *Glomeris*«. Dem entspricht auch die Abb. 155, welche bei der Ansicht des 7. Ringes von vorn einen fast halbkugeligen Querschnitt zeigt, »wie etwa *Glomeris*«.

Anders ist das schon bei *Trigonostylus*, dessen mittlere Rumpfringe, von vorn betrachtet, nicht gewölbte, sondern eingebuchtete seitliche Abdachungen aufweisen, die Rückenmitte aber höher gewölbt ist als bei *Oniscodesmus*.

Einen abermals anderen Querschnitt des Rumpfes zeigt uns die in Berliner Warenhäuser in einer extrem kleinen Art verschleppte Form *Detodesmus attemsi* Schub. (Fig. 267 in Schubarts Diplopoden, Tierwelt Deutschlands 1934); denn bei diesem ist derselbe zwar auch von einer fast gleichmäßigen Wölbung umgeben, aber dieselbe ist bedeutend höher als bei *Oniscodesmus*, bildet noch mehr als einen Halbkreis und zeigt außerdem an der Basis der Seitenflügel eine Einschnürung.

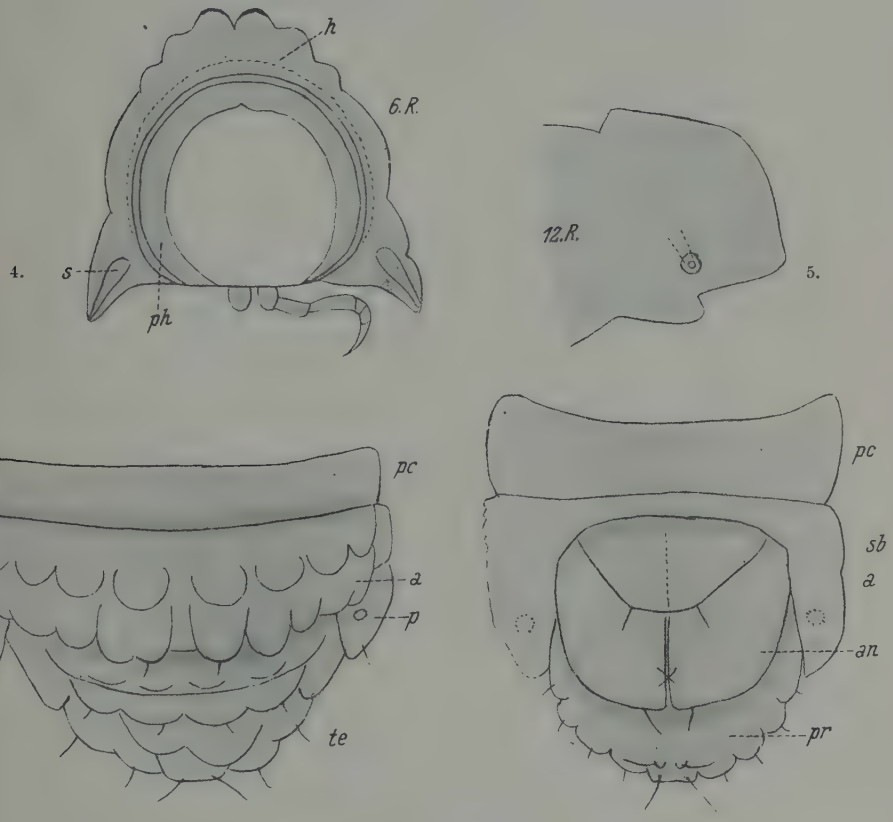
Von allen drei bisherigen Rumpfquerschnitten, die wir nach der Vorderansicht eines isolierten Diplosomites herstellen, weicht auch derjenige von *Kylindogaster* ab, den uns anbei Abb. 4 zeigt, denn wenn er auch die hohe Rückenwölbung mit *Trigonostylus* gemeinsam hat, so ist dieselbe bei *Kyl.* doch nicht nur noch bedeutender, sondern es fehlen auch fast ganz die seitlichen Einbuchtungen, und die Seiten, besonders die Seitenflügel, fallen viel steiler ab.

Man kann also sagen, daß unter den 4 hier in Betracht gezogenen Gattungen *Kylindogaster* bezüglich der hohen Wölbung des Rückens uns den extremsten Fall vorstellt, der mir die Frage besonders nahelegte, ob diese Tiere auch noch ein Einrollungsvermögen besitzen. —

Nach *Kyl.* kann ich das entschieden bejahen, aber eine normale Kugel mit gleichen Achsen kann natürlich nicht zustande kommen, vielmehr handelt es sich um Sphäroide, die nicht nur seitlich zusammengedrückt, sondern auch etwas in die Länge gedehnt sind, vergleichbar etwa unserer bekannten Isopoden-Gattung *Cylisticus*.

Kylindogaster schließt sich mit 19 Rumpfringen an *Hynidesmus* Cook und *Schedypodesmus* Silv., von denen die erstere

keine Höcker besitzt, während sich die letztere dadurch unterscheidet, daß sich die hintersten Drüsenporen am 15. Rumpfring befinden, bei *Kyl.* dagegen am 18. (Abb. 6 und 7). Was aber die Gattungen mit 20 Ringen betrifft, so gehört *Kyl.* zu derjenigen Gruppe, bei welcher das Telson von oben breit sichtbar ist. Durch



4. 5. 6. 7.

Abb. 4—7. *Kylindogaster* n. g. *nodulosa* n. sp.
4. Der 6. Rumpfring, Ansicht von vorn. *s* = Seitenflügel, *ph* = Phragma, *h* = Hinterrand (durchscheinend). 56 ×. — 5. Lage des Porus im Seitenflügel des 12. Rumpfringes. 125 ×. — 6. Telson (*te*) und vorletztes Diplosomit (*a*) von oben gesehen. *p* = Drüsenporen, *pc* = Pleuralzylinder. 125 ×. — 7. Dasselbe, Ansicht von unten. *sb* = Subanalplatte, *an* = Analklappen, *pr* = Präanalsegment. 125 ×.

Einschnitte am Hinterrand der Seitenflügel stimmt *Kyl.* mit *Cyrto-* und *Oncodesmus* überein, weicht aber von beiden durch die Struktur des Rückens ab.

Kylindogaster nodulosa n. sp.

♀ 4¼ mm lang, hellbraun, zahlreiche Eier enthaltend, welche paarig hintereinander liegen.

Scheitel und Backen sehr dicht mit Wärzchen besetzt. Antennen kurz, den Kopf nicht überragend, ihre Gelenke einander genähert, 6. Glied am dicksten, doppelt so lang wie das 7., Antennen ohne Wärzchenstruktur, die Riechkegel ohne besondere Auszeichnung.

Die Seitenflügel stehen so extrem tief, daß eine ihre Außenränder verbindende Linie sich noch etwas unterhalb der Hüften befindet. Im Querschnitt (Abb. 4) erscheinen die Ringe wie ein nach oben erweiterter Kreis, an dem die Seitenflügel zwei dreieckige, untere Stützen bilden. Die kurzen Beine werden von den Seitenflügeln ganz bedeckt und noch etwas überragt.

Die meisten Tergite mit 7 + 8 runden, in zwei Querreihen angeordneten Höckern hintereinander, außerdem mit zahllosen winzigen Rauheiten, die größtenteils Fremdkörper vorstellen. Auf den Höckern je eine, nicht immer deutliche Borste (Abb. 6). Am 16.—18. Ring die beiden paramedianen Höcker der hinteren Reihe etwas vergrößert und über den Hinterrand vorragend (Abb. 6). Ähnlich wie die meisten anderen Tergite verhalten sich auch das 3. und 4., während am 5. und 6. die paramedianen Höcker beider Reihen größer als die benachbarten.

Collum so breit wie der Kopf, vorn ganz gerade begrenzt und hier am breitesten, die Höcker seitlich am stärksten.

Das große Pleurotergit des 2. Ringes beträchtlich breiter als das Collum und mit sehr großen Seitenflügeln dieses und den Kopf umfassend. Diese Seitenflügel fast senkrecht nach unten gerichtet.

Diplosomite vom 3.—18. mit tiefer Längsfurche, welche Tergite und Seitenflügel trennt. Die Höcker bilden runde, niedrige Warzen. Auf den Seitenflügeln des 2. Ringes außer einer großen inneren Warze radiär dazu gestellt 5 kleinere an den Rändern. Auf den übrigen Seitenflügeln 3—4 an Größe wenig verschiedene Warzen. Hinterränder der Tergite ohne besondere Auszeichnungen.

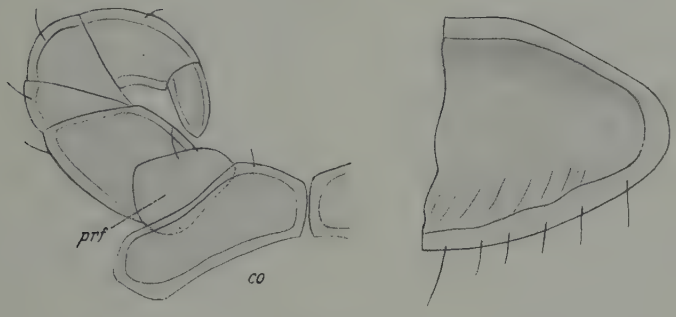
Bezüglich der Porenzahl bin ich nicht ganz ins klare gekommen, konnte aber wenigstens feststellen, daß sie am 16.—18. Diplosomit vorkommen (Abb. 6 und 7). Was ihre Lage anbelangt, so liegen sie in der Fläche der Seitenflügel, weit vom Seitenrande entfernt, dem Hinterrand entschieden näher (Abb. 5). Anscheinend treten die Poren in derselben Weise auf wie bei *Hynidesmus* Cook.

Das Telson erscheint von oben fast mondsichelförmig (Abb. 6). Es besitzt am Rücken in drei Querbogen je 4 Warzen und ist

außerdem am Hinterrande mit einigen Warzen vorgezogen. Die bekannten 4 Terminalborsten liegen an der Bauchfläche, doch ragen die beiden hinteren größtenteils hervor.

Das Analsegment ist völlig ventral gelegen (Abb. 7), und sein Hinterrand befindet sich weit vor dem des Präanalsegmentes, die trapezische Subanalplatte ist auffallend groß.

Die Hüften der Beine berühren sich in der Mediane (Abb. 4). Die Beine sind einfach beborstet, Femur 1½mal länger als Prä-



8. 9.

Abb. 8 u. 9. *Okeanobates* n. g. *serratus* n. sp.
8. Eingerolltes 1. Bein des ♂ von hinten gesehen. 220 ×. — 9. Rechtes Drittel des Collum. 125 ×.

femur, gegen das Ende allmählich keulig verdickt, Postfemur und Tibia nicht länger als breit, Tarsus gleichmäßig sich verschmälernd, mehr als dreimal länger wie die Tibia.

Vorkommen: Stammt aus einer Höhle auf der zur Riu-Kiu-Gruppe gehörenden Insel Fukafuguza.

Diese Form ist nicht nur wegen Kleinheit, Habitus und Rückenfurchen bemerkenswert, sondern auch deshalb, weil sie das nördlichste Vorkommen dieser Familie in Ostasien vorstellt. *Kylindogaster* kann ich nur als einen

Relikten

aus wärmerer Tertiärzeit auffassen, in der zugleich die heute weit zerfetzte Inselgruppe noch ein geschlossenes Land vorstellte. Man darf gespannt sein auf das Vorkommen von Verwandten einerseits auf Formosa und anderseits auf Kiusiu.

Okeanobates n. g. (Isobatidae).

An anderer Stelle habe ich bereits mitgeteilt, weshalb ich die Isobatiden als Familie von den Blaniuliden zu trennen für zweckmäßig halte. Die Isobatidae gliederte ich in die 3 Unter-

familien Antrokoreaninae, Isobatinae und Trichoblaniulinae, von welchen die beiden ersteren in Asien vertreten sind.

Isobatiden sind aus Asien überhaupt erst in neuester Zeit erwiesen worden, und mit *Okeanobates* wird zum ersten Male ein Vertreter der Isobatinae aus Japan erwiesen. Von der ebenfalls asiatischen Gattung *Orinisobates* Lohm. (= *Heterisobates* Verh.) unterscheidet sich die neue Gattung wie folgt:

Orinisobates Lohm.

Labrum mit 7 Zähnen.
Diplosomite nackt.

1. Beinpaar des ♂ nicht eingerollt, die Endklaue rudimentär, die Tibia doppelt so lang wie breit, mit zurückgebogenem, innerem Zahn.

Vordere Gonopoden denen von *Isobates* recht ähnlich, also die Coxite in der ganzen Länge dicht zusammenliegend, hinten ohne auffallende Aushöhlung. Die in zwei Abschnitte abgesetzten Telopodite der vorderen Gonopoden sehr gestreckt und ohne Muskeln.

Okeanobates n. g.

Labrum mit 3 Zähnen.

Diplosomite an den Hinterrändern lang geborstet (Abb. 9).

1. Beinpaar des ♂ sehr dick, im Telopodit eingerollt (Abb. 8), die Klaue extrem stark verdickt, Tibia nicht länger als breit, ohne Zahn.

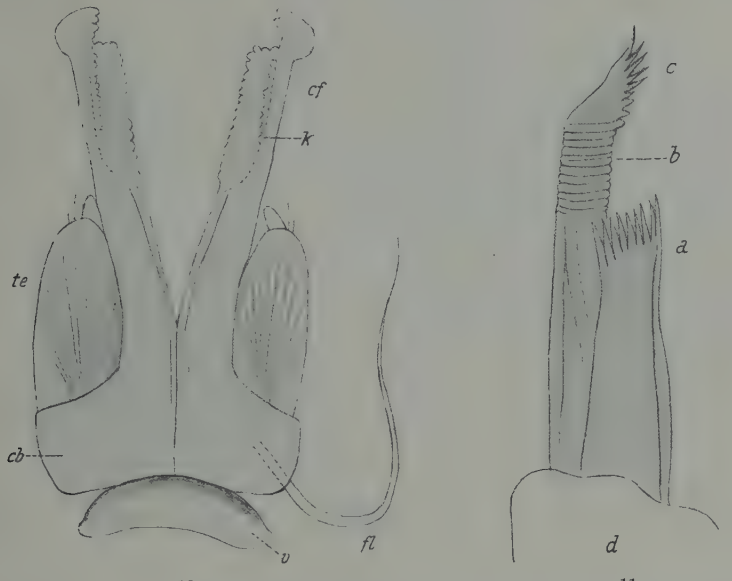
Die Coxite der vorderen Gonopoden stoßen im Grunddrittel dicht zusammen (Abb. 10), biegen dann aber unter spitzem Winkel auseinander. Das Enddrittel ist nicht innen stumpf gesägt, sondern auch hinten löffelartig ausgehöhlt, der hintere Rand der Aushöhlung ebenfalls stumpf gesägt. Die länglich eiförmigen Telopodite der vorderen Gonopoden sind einheitlich und enthalten Muskeln.

Durch das 1. Beinpaar des ♂ und die vorderen Gonopoden ist *Okeanobates* vor allen Verwandten erheblich ausgezeichnet.

Okeanobates serratus n. sp. ♂ 15 mm lang, sehr dunkel mit 40 Rumpfringen, davon 4 Endringe beinlos. Die Sternite vor den Gonopoden sind frei, ob auch im übrigen Rumpfe, ist ungewiß. An dem sehr dicken 1. Beinpaar des ♂ (Abb. 8) stoßen die queren Coxite in der Mediane aneinander. Das Telopodit ist normal gegliedert, aber die stumpfe Klaue so sehr vergrößert, daß sie gliedartig erscheint. Die 3 letzten Glieder sind so nach innen zusammengekrümmt, daß die Klaue fast das ebenfalls quere Präfemur berührt. Femur wenig länger als breit. Postfemur und Tibia bilden nach innen dreieckige Keile, so daß innen 4 Glieder dicht beieinander stehen. Aus dieser Zusammenkrümmung verbunden mit der Dicke der Glieder erklärt es sich auch, daß die Abb. 8 einige Schwierigkeit bereitete. Die folgenden Beinpaare des ♂ sind ohne besondere Auszeichnung.

Beide Penes liegen dicht zusammen, sind etwas kürzer als die gebogenen Hüften des 2. Beinpaares und tragen am Ende je 2 lange Borsten.

An den sehr merkwürdigen vorderen Gonopoden (Abb. 10) stoßen die Coxite im Grunddrittel in der Mediane so dicht zu-



10. 11.

Abb. 10 u. 11. *Okeanobates* n. g. *serratus* n. sp.
10. Vordere Gonopoden nebst Sternit (*v*), Ansicht von vorn. *cb* = Coxitbasis, *cf* = Coxitfortsätze, *k* = hintere Längskante, *te* = Telopodit. 125 ×. — 11. Ein hinterer Gonopod. *d* = Coxit, *a*, *b*, *c* = Teile des Telopodits. 220 ×.

sammen, daß ich nicht sicher entscheiden kann (es steht mir nur ein ♂ zu Gebote), ob es sich um eine enge Anlehnung handelt oder schon um eine Verwachsung. Die langen Coxitfortsätze am Ende mit einem abgesetzten, innen gezähnelten Knopf hinter dem schon oben beschriebenen, hinten ausgehöhlten Abschnitt mit gezähnelten Rändern. Die Flagella, welche einfach und haarartig fein auslaufen, bieten nichts Besonderes. Die länglich-eiförmigen Telopodite, auf deren Ende ein kurzer, glasiger Zapfen sitzt, sind sehr merkwürdig durch die gegen ihre Basis zusammenlaufenden Muskelfasern. Bezüglich deren Bedeutung läßt sich nach einem einzigen ♂ nichts Sicheres sagen. Das quere Sternit ist einfach gewölbt.

Die verhältlich kleinen hinteren Gonopoden (Abb. 11) bestehen aus kurzen Coxiten und sehr charakteristisch gestalteten Telopoditen, die in 2 Arme gespalten, deren kürzerer am Ende

in Spitzen zerschlitzt, während der längere in seinem frei vorragenden Endteil zunächst quergestreift ist (*b*) und dann in einen Zipfel ausläuft, der ebenfalls nach innen in Spitzen zerspalten. Bezüglich aller hier nicht erwähnten Merkmale schließt sich diese Form an ihre Verwandten an.

Vorkommen: Insel Kiusiu, am Mt. Unzen.

Karteroiulus niger Attems (Paraiulidae).

In seinen Myriapoden der Vega-Expedition [Ark. Zool. **5** (1909) N. 3] hat Attems auf S. 36 und 52 diese Form zuerst bekanntgemacht. In meinem 103. Diplopoden-Aufsatz »Chilognathen-Beiträge« [Zool. Anz. **68** (1926), H. 1/2, S. 57—71 und H. 3/4, S. 109—127] habe ich im Anschluß an *Mexicoiulus dampfi* Verh. zu den Mitteilungen von Attems, namentlich über die hinteren Gonopoden von *Karteroiulus*, Stellung genommen und schrieb auf S. 110: »Es unterliegt gar keinem Zweifel, daß das von Attems als ⟨Spange *T*⟩ bezeichnete Gebilde meinen für *Mexicoiulus* beschriebenen Hälften des Sternits der hinteren Gonopoden entspricht, wobei für die Richtigkeit meiner Auffassung noch der Umstand ins Gewicht fällt, daß dieses Sternit bei *Karteroiulus* Att. (*v*, Abb. 12 u. 13) ein ganz einheitliches ist und mit seinem Querspangenstück dicht vor den hinteren Gonopoden liegt, obwohl die keuligen Seitenteile den Sternithälften von *Mexicoiulus* ähneln.

Daß es sich aber nicht um verwachsene Tracheentaschen (Stützen) handelt (wie Attems meint), ergibt sich mit aller Sicherheit aus dem Umstande, daß einerseits die Stützen (Tracheentaschen) muskelführende und innere Organe sind, während es sich hier tatsächlich um äußere Organe handelt, die sich in ihrem ganzen Verlauf oberflächlich verhalten.«

Inzwischen habe ich Gelegenheit gehabt, die Gonopoden von *Karteroiulus niger* Att. selbst nachzuuntersuchen, und gebe für die vergleichend-morphologisch schwierigen hinteren Gonopoden die neuen Abb. 12—15.

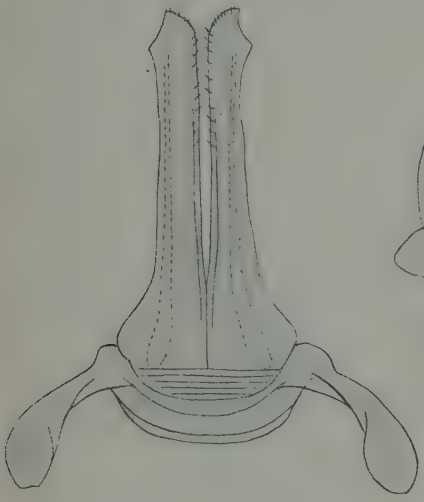
In der Tat haben die in Abb. 12 vollständig dargestellten Basalteile nichts mit Stützen zu tun, sondern sie stellen ein gänzlich an der Oberfläche liegendes Sternit vor, welches aus einem gebogenen Mittelstück (*v*, Abb. 13) und keuligen Seitenstücken besteht, die durch Einschnürung deutlich gegeneinander abgesetzt sind.

In der Vorderansicht (Abb. 14) bemerkt man am Grunde der hinteren Gonopoden ein Gebilde, welches aus einem brillenartigen Sattel und schrägen Armen (*vb*) besteht, welche letzteren mit den seitlichen Buckeln des Sternits verwachsen sind.

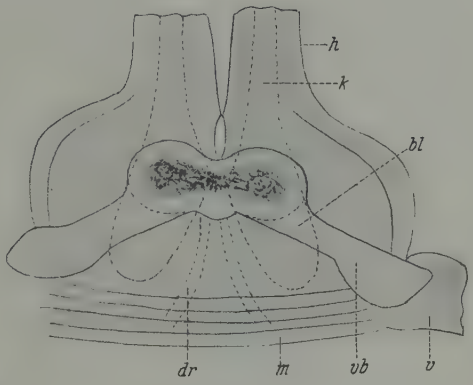
Attems hat sich a. a. O. auf S. 56 darüber wie folgt geäußert: »Die Basen der hinteren Gonopoden sind durch einen Querteil miteinander verbunden, der aus dunklerem, grauerem Chitin besteht und lateral in zwei Querarme (*vb*) ausläuft, deren Enden mit der erwähnten Spange *T* in Verbindung stehen. Ich glaube darin den Rest des Sternits zu sehen.«

In seiner Fig. 41 hat Attems von dem fraglichen (mit »*v* 2« bezeichneten) Gebilde nur die schrägen Arme dargestellt, nicht aber den brillenartigen Sattel.

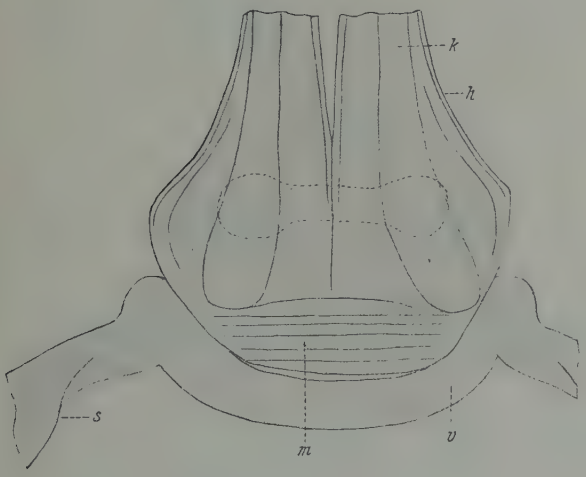
Bekanntlich habe ich in meinem Bronn-Diplopoden-Werk ausführlich dargelegt, daß bei den Diplop.-Proterandria die Beinpaarsternite aus einem koxalen und einem stigmalen Abschnitt bestehen. Wenn also die fraglichen



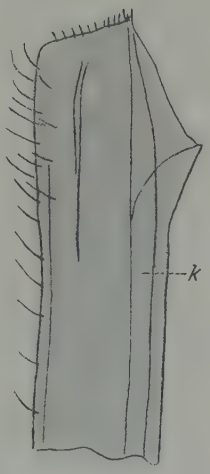
12.



14.



13.

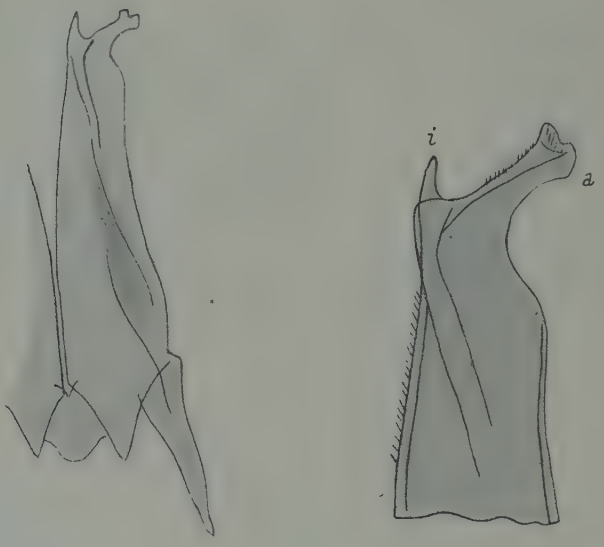


15.

Abb. 12—15. *Karteroiulus niger* Attems.
12. Hintere Gonopoden nebst Sternit von hinten gesehen. 56 ×. — 13. Grundhälfte derselben. *v* = Sternit, *s* = dessen Seitenarm, *h* = hintere Gonopoden, *m* = basale Quermuskeln derselben, *k* = Spermarinne. 220 ×. — 14. Dasselbe, Ansicht von vorn. *bl* = Blasige Erweiterungen der Spermarinnen, *ob* = Brücke zwischen Sternit und Gonopoden, *dr* = Drüsenkanäle. 125 ×. — 15. Endstück der hinteren Gonopoden. 125 ×.

Gebilde sternaler Natur sind, dann kann es sich nur um den hinteren, koxalen Teil des Sternits handeln.

Die hinteren Gonopoden sind der Länge nach von einem Spermagang durchzogen, der sich in seinem Basalteil blasenartig erweitert (*bl*, Abb. 14). Diese Erweiterung befindet sich gerade hinter dem besprochenen Sattel, und im Bereich desselben beobachtete ich eine Gerinnselmasse, welche ich für Sperma halte, vermischt mit dem Sekret zweier Coxaldrüsen, deren



16. 17.

Abb. 16 u. 17. *Fusiulus koreanus, boninensis* n. subsp.
16. Ein hinterer Gonopod. 56 ×. — 17. Endteil desselben. 125 ×.

Kanäle (*dr*) am Sattel münden. An ihm befindet sich jederseits auch ein Spalt, der aber schwer zu sehen ist.

Zwischen den Basen der hinteren Gonopoden ist (wie auch an den vorderen) eine starke, quere Muskelmasse (*m*) ausgespannt, durch deren Kontraktion die Gonopoden auseinander gespreizt werden können. Vermutlich findet hierbei eine Öffnung der beiden gewöhnlich versperrten Sattelspalten statt, während die seitlichen Arme zusammen mit dem Sattel eine Feder vorstellen, durch deren Spannung, nach Erschlaffen der Muskeln, die gespreizten Gonopoden passiv wieder in die Ruhelage zurückkehren.

Vorkommen: Japan, Nikko.

Fusiulus koreanus, boninensis n. subsp.

Bezüglich des *koreanus* Verh. verweise ich auf Zool. Anz. **119** (1937) 37. Eine Unterart desselben unterscheidet sich von ihm in den Gonopoden in folgender Weise:

koreanus, boninensis m.	*koreanus* Verh.
Promerite hinter den Flagella nur $1\frac{1}{2}$ mal länger als breit.	Promerite hinter den Flagella $1\frac{3}{4}$-mal länger als breit.
Opisthomerite am Ende mit einem breiteren Innenfortsatz (*i*, Abb. 16 und 17), der ebenso weit vorragt wie der längere Außenfortsatz, der etwas keulig und sehr fein behaart.	Opisthomerite am Ende mit einem stachelartig schmalen Innenfortsatz, der nur bis zur Mitte des Außenfortsatzes reicht, der schlank, schmal und unbehaart

♂ 31 mm, mit 65 (2) Rumpfringen, stimmt sonst mit *koreanus* überein. Vorkommen: Insel Bonin (japanisch Ogasawarasima) weit östlich von der Gruppe der Riu-Kiu-Inseln.

Beobachtungen an Capitelliden, besonders hinsichtlich ihrer Respiration.

Von Arne Lindroth, Stocksund, Schweden.

(Mit 5 Abbildungen.)

Eingeg. 10. Juli 1939.

Während verschiedener Aufenthalte an der Zoologischen Station Kristineberg an der Westküste Schwedens studierte ich in den letzten Jahren die Atmung der Polychäten[1]. Da meine Studien an Capitelliden auch andere Verhältnisse betreffen, lege ich diese Beobachtungen hiermit gesondert vor.

I. Aquarienzucht.

Meine Beobachtungen an lebendem Material betreffen 4 Arten der Familie der Capitelliden, die alle aus den weichen Böden des Gullmarsfjords oder von der offenen Küste in der Nähe davon erhalten wurden. An seichteren Lokalitäten mit oft faulendem und übelriechendem Schlamm wurde *Capitella capitata* (Fabr.), bisweilen in großen Mengen, gefunden, tiefer im Fjord oder am Küstenhang wird *Notomastus latericeus* Sars angetroffen, und noch tiefer *Heteromastus filiformis* (Claparède). Dazu kommt noch *Dasybranchus caducus* Grube[2], welche Art in diesen Gewässern während der Skagerrak-

[1] Ich benutze die Gelegenheit, dem Leiter der Station, Herrn Professor Dr. Einar Lönnberg, Stockholm, sowie dem Vorstand, Herrn Fil. Dr. Gunnar Gustafson, Fiskebäckskil, für den mir zur Verfügung gestellten Arbeitsplatz herzlichst zu danken.

[2] Die von mir untersuchten Individuen aus dem Skagerrak stimmen weder mit Eisigs Beschreibungen von *Dasybranchus caducus* Grube noch *D. gajolae* Eisig völlig überein, sondern besitzen Merkmale beider Arten. In Ermangelung von Material und Zeit zu einer Revision der Gattung führe ich meine Exemplare vorläufig als *D. caducus* an. (Das Material ist im Zoologischen Institut der Universität Uppsala aufbewahrt.)

Expedition 1933 gefunden wurde (auf den Stationen 7, 19 und 34; bezüglich der Lage der Stationen s. Forsman 1938, S. 82) und später auch am Küstenhang vor der Mündung des Gullmarsfjords wieder angetroffen wurde (Tiefe etwa 80—100 m, Oktober 1936).

Hauptsächlich wurde *Capitella capitata* studiert. Diese Art ist ein überaus geeignetes Versuchstier, besonders wegen ihrer großen Widerstandsfähigkeit gegen Veränderungen der Salinität und der Temperatur und gegen ein Verfaulen des Wassers und des Substrates. Aquarien einfachster Art waren zu ihrer Züchtung ausreichend. Das Tier hält sich im Bodenmaterial in Gängen auf, die es mit Hilfe seiner Proboscis rasch gräbt. Die Gänge werden mit einer von thorakalen Drüsenfeldern abgesonderten Schleimschicht ausgekleidet, und diese Schleimauskleidung bringt es auch mit sich, daß offene Verzweigungen der Gänge nicht bestehen können. Jedes Tier lebt somit in einem einfachen, wenn auch oft sehr verwickelt verlaufenden Gang. Diesen Gang kann man vom Tier ausgehend rückwärts bis zur Bodenoberfläche verfolgen, wo er gewöhnlich mit einem kleinen Schornstein endet. Der Schornstein, der selten eine Höhe von 1 cm erreicht, wird vom Tier in der Weise verfertigt, daß es einen Teil des Thorax über die Bodenoberfläche hinaussteckt, diesen Teil im Schlamm rollt, wobei sich Bodenmaterial an der schleimigen Thoraxhaut anklebt, hierauf beim Zurückziehen des Wurmes wie eine Manschette stehenbleibt und so einen größeren oder kleineren Teil des Schornsteins bildet. Wie die meisten röhren- oder gangbewohnenden Polychäten kann auch *Capitella* im Gang umkehren. Dies pflegt ventralwärts zu geschehen, einmal beobachtete ich jedoch auch eine Wendung über den Rücken. Beim Ausführen der Wendung bleibt die Schlinge die ganze Zeit über auf demselben Punkt stehen, weil die starke Schleimabsonderung sofort zur Bildung einer Doppelröhre führt; dies ist bei den übrigen Polychäten meistens nicht der Fall. Wenn *Capitella* nicht unter Benutzung älterer Gänge im Schlamm umherstreift, ist sie mit dem Graben neuer Gänge beschäftigt. Dabei wird auch Nahrung aufgenommen; *Capitella* frißt sich durch das oft stark verfaulte Medium hindurch. In Aquarien sah ich Würmern zu, die sich bis in eine Tiefe von 40 cm hinab fressend weitergruben. Der Wurm frißt unaufhörlich, und der Darm ist stets mit Schlamm gefüllt; die anfangs kontinuierliche Schlammsäule im Vorderteil des Abdomens wird hinten in elliptische Fäzes zerteilt. Die Fäzes werden entweder im unterirdischen Gang abgelegt und in diesem Falle bald der Schleim-

auskleidung der Gänge gänzlich einverleibt, oder sie werden am Rande des Schornsteins abgelagert, wobei sie zu dessen weiterem Aufbau beitragen können.

Capitella kann eigentlich nicht als röhrenbewohnende Form betrachtet werden: dazu sind die Wandauskleidungen der Gänge zu zart. Dann und wann im Spätsommer (dies betrifft den Gullmarsfjord) kann man jedoch wirkliche Röhren mit ziemlich derben Wandungen antreffen, die von *Capitella* bewohnt sind. Eine weitere Untersuchung zeigt, daß es sich um Brutröhren handelt. Bei *Capitella* kommt es nämlich zur Paarung; »die reifen Weibchen bauen ... festere Wohnröhren als sonst, und der inneren Fläche dieser Röhren kleben sie mosaikartig ihre Eier auf« (Eisig 1887, S. 675). Nach meinen Beobachtungen schlüpfen die kleinen *Trochophora*-Larven etwa 5 Tage nach der Eiablage aus. Vermutlich werden nicht alle Eier auf einmal abgelegt, ich habe Weibchen gesehen, in deren Hämolymphe Eier flottierten, obwohl sie soeben in einer Röhre Eier ausgebrütet hatten. Versuche, die Larven weiter zu züchten, mißlangen. Doch konnte konstatiert werden, daß sie positiv phototaktisch reagieren und Sauerstoffmangel nicht aushalten.

Auch *Notomastus latericeus* hielt ich in Aquarien. Selten kann man jedoch genügend unbeschädigte Individuen beschaffen; ist dies aber gelungen und die Temperatur der Aquarien niedrig, so gedeihen die Tiere gut. Doch bieten sie selten Gelegenheit zur Beobachtung, da sie im Gegensatz zu *Capitella* ihre Gänge wenn möglich nicht an der Glaswand der Aquarien anlegen. Schornsteine habe ich bei *Notomastus* nie beobachtet. Daß die kleine Art *Heteromastus filiformis* wenigstens unter Umständen Schornsteine bauen kann, konnte ich konstatieren. *Dasybranchus* habe ich zwar lebend gehalten, doch ist es mir nicht gelungen, diese Art zum Gedeihen zu bringen.

II. Blutbewegung.

Den Capitelliden fehlt bekanntlich ein Blutgefäßsystem. Rote Blutkörperchen sind nichtsdestoweniger vorhanden. Sie sind in der Cölomflüssigkeit suspendiert, und diese ist durch besondere Vorrichtungen einer wirklichen Zirkulation fähig. Hierüber liegt bereits eine gute Untersuchung von von Haffner (1930) vor, die ich jedoch in gewissen Punkten vervollständigen kann.

Topographie der Cölomkammern.

Zum Verständnis der Zirkulationsverhältnisse der Cölomflüssigkeit ist es, wie von Haffner zeigt, ausreichend, den Bau der einander im Prinzip gleichen Abdominalsegmente zu betrachten. In dieser Hinsicht untersuchte von Haffner, offenbar hauptsächlich an Hand von Schnitten, *Dasybranchus caducus*. Ich benutzte nur in den wenigsten Fällen Schnitte. *Dasybranchus*

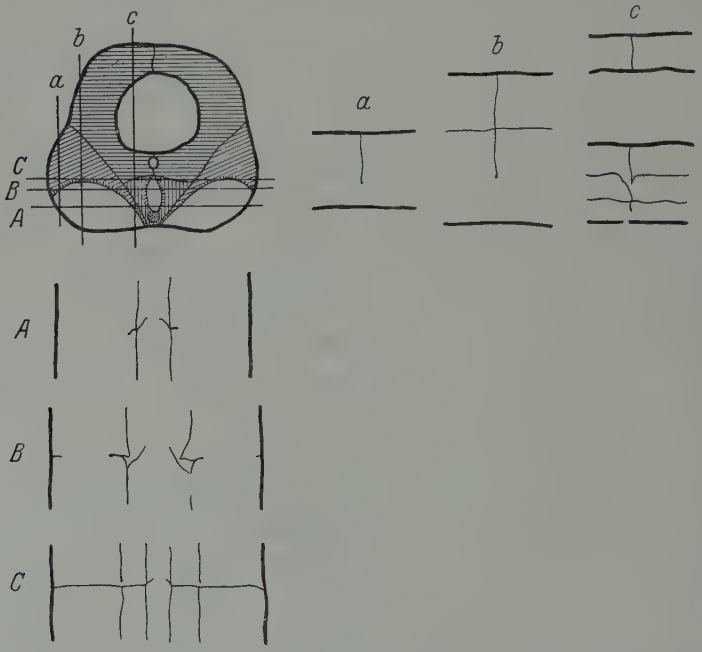
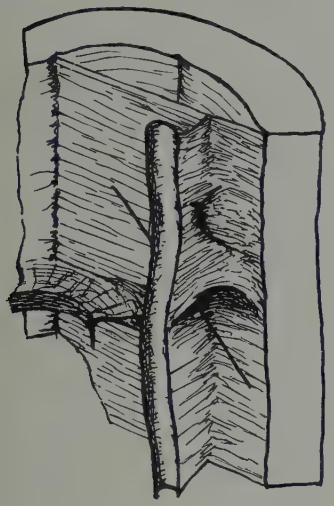


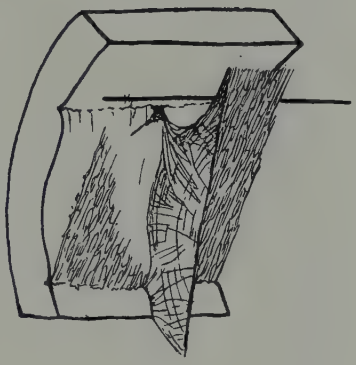
Abb. 1. Schematischer Querschnitt durch das Abdomen einer Capitellide (*Dasybranchus*) nebst Horizontalschnitten A—C und Sagittalschnitten a—c. Horizontal schraffiert = *Dk*-Dissepimente, vertikal schraffiert = *Bk*-Dissepimente (Klappen), schräg schraffiert = *Sk*-Dissepimente (»Vorhänge«). Weiß sind also Darm, Nebendarm, *Bk*- und *Sk*-Passagen.

studierte ich hauptsächlich durch Sezieren konservierten oder betäubten Materials, ebenso *Notomastus*. *Capitella* dagegen untersuchte ich meist lebend; diese Art kann ihrer Durchsichtigkeit wegen beim Studium des Wanderns der Blutkörperchen besonders gute Aufschlüsse über die Kommunikation der verschiedenen Cölomkammern liefern. Meine Auffassung der Cölomtopographie stellte ich in schematischen Zeichnungen dar (Abb. 1a—h), die, wie ersichtlich, nur wenig von von Haffners Figuren abweichen. Doch ist dies bezüglich der Bauchstrangkammer (*Bk*) der Fall. Auch diese weist nämlich eine deutliche Kammerung auf, und zwar durch die segmental angeordneten, dorsoventralen Klappen-

paare, die vorwärts gerichtet sind und eine Strömung nach hinten verhindern oder wenigstens erschweren. Ich sah diese Klappen sowohl bei *Dasybranchus* (s. Abb. 2) als auch bei *Notomastus*, bei letzterem auch in Schnitten. Ferner kann ich von Haffners Auffassung der segmentalen Gliederung der Kiemen-Nierenkammer bei *Dasybranchus* (im folgenden als Seitenkammer [*Sk*]



2.



3.

Abb. 2. Halbschematische Darstellung der Cölomverhältnisse bei *Dasybranchus*. Eine Sonde zeigt die Passage *Dk—Bk*. Die *Bk*-Klappen.

Abb. 3. Halbschematische Darstellung der Cölomverhältnisse bei *Dasybranchus*. Die *Sk*-Passage sondiert.

bezeichnet) nicht ganz beistimmen. Nach seiner Abb. 4 springen die Dissepimente von der lateralen Wand der *Sk* aus vor. Doch gilt dies nicht unbedingt; nur bei schiefen Schnittrichtungen kann sich ein Bild ergeben, wie es von Haffners Abb. 4 darstellt (s. meine Abb. 3). Endlich konstatierte ich bei *Capitella* Verbindungen zwischen den Darmkammern (*Dk*) unter den dorsalen Parapodien, welche Verbindungen jedoch für die Zirkulation ziemlich bedeutungslos erscheinen. Im übrigen kann ich von Haffners Befunde an *Dasybranchus* bestätigen, ausgenommen die Kommunikation zwischen *Bk* und *Sk*, die ich nur bei *Notomastus* fand (d. h. zwischen *Bk* und Parapodienkammer, die ihrerseits mit der Nierenkammer kommuniziert), aber bei allen Arten bestehen muß, wenn die Zirkulation der Cölomflüssigkeit verständlich sein soll (s. S. 290).

Zirkulation der Cölomflüssigkeit.

Während für von Haffner die Kenntnis der Cölomtopographie bei *Dasybranchus* die Voraussetzung für das Verständnis der Zirkulationsverhältnisse bildet, liegt die Sache für mich teilweise umgekehrt, da ich an *Capitella* die Zirkulation unmittelbar studieren und dadurch viele topographische Verhältnisse besser verstehen konnte. Bei *Capitella* sind die rhythmisch von hinten nach vorn verlaufenden Auftreibungen des Körpers leicht zu beobachten, und es läßt sich ferner konstatieren, daß diese Auftreibungen hauptsächlich auf entsprechende Auftreibungen der *Bk* zurückzuführen sind (s. Abb. 4). Hier strömt also die Flüssigkeit nach vorn, was schon die Richtung der obenerwähnten Klappen andeutete. In der *Sk* dagegen geht die Strömung nach hinten. Wenn eine Welle durch die *Bk* passiert, so wird die Hauptmasse der in der *Sk*-Flüssigkeit enthaltenen Blutkörperchen zurückgehalten, und ich nehme an, daß dabei die obenerwähnten Dissepimente der *Sk*, die ziemlich muskulös sind, wie Vorhänge ein Vorwärtspressen verhindern (vgl. Eisig 1887, S. 287). Zwischen den *Bk*-Wellen aber stürmen die Blutkörperchen in der *Sk* nach hinten. Neben diesen bei oberflächlichem Studium völlig dominierend erscheinenden Strömungen — vorwärts in der *Bk*, rückwärts in der *Sk* — lassen sich auch andere Strömungen wahrnehmen. In der nach vorn verlaufenden Auftreibung wird Hämolymphe aus den Darmkammern in die *Bk* gepreßt. In den *Sk* dieser Region bleibt sie stehen (s. oben), aber unmittelbar vor einer Auftreibung gibt die *Sk* Flüssigkeit an die *Dk* ab, ebenso hinten. Da wir nun keine merkliche Volumenzunahme der vorwärtsgehenden Welle der *Bk* beobachten können, muß gefolgert werden, daß diese Welle, die Hämolymphe von der *Dk* bekommt, diese auch wieder abgeben muß, und daß dies an die *Sk* geschieht. Es könnten die *Sk* sonst nicht auch hinten voll Flüssigkeit sein, was sie trotz deutlicher Abgabe an die *Dk* sind. Ich kann also im großen und ganzen die Auffassung von Haffners bestätigen. Wir finden einen sagittalen Kreislauf — vorwärts in der *Bk* (deren Analogisierung mit dem Vas dorsale anderer Polychäten sehr natürlich erscheint; von Haffner 1930, S. 131), rückwärts in der *Sk* — und dazu Möglichkeiten zu transversalen Partialkreisläufen, ganz in Übereinstimmung mit meinen Befunden an *Nereis virens* (Lindroth 1938b, S. 396). Zwar sieht es so aus, als ob die sagittalen Stromrichtungen dominierten, doch kann dies nur scheinbar sein, denn auch der Inhalt der kontinuierlichen

Bk-Wellen muß unaufhörlich wechseln, so daß es sich schwer entscheiden läßt, ob die Hämolymphe wirklich längere Strecken in der *Bk* oder in der *Sk* durchläuft. Physiologisch könnte dies weniger berechtigt erscheinen, d. h. eine Zirkulation *Dk—Bk—Sk—Dk* wäre natürlicher als eine Zirkulation Hinterende—Vorderkörper und umgekehrt (außer im Thorax).

Als einzigen Motor der cölomatischen Zirkulation sieht Eisig (1887) die peristaltischen Kontraktionen des Körpers an. Daß dies für die *Bk*-Wellen zutrifft, ist sicher (die Kontraktionen dürften nicht nur den Hautmuskelschlauch, sondern vermutlich auch die Muskulatur der Scheidewände der verschiedenen Cölomkammern umfassen; s. auch von Haffner 1930, S. 130). Außerdem nimmt aber von Haffner das Vorkommen lokalisierter Motoren an (Kiemen, Parapodienkiemen und Parapodien), die den rückwärts gerichteten Strom in der *Sk* erzeugen sollen. Für eine Art wie die kiemenlose *Capitella* ist diese Möglichkeit jedoch sehr beschränkt (vgl. von Haffner 1930, S. 139). Ich gewann den Eindruck, daß der fragliche Strom einfach durch passiven Druckausgleich zustandekommt, wobei sowohl Druck- als auch Saugwirkungen auftreten können. von Haffners Angabe einer Anschwellung des Hinterendes infolge Ansammlung von Hämolymphe könnte auf ein aktives Rückwärtspressen deuten. Bei *Capitella* läßt sich jedoch feststellen — auch von Haffners Angaben sprechen nicht dagegen —, daß jedes Auftreten einer kaudalen Anschwellung von einer oft beträchtlichen, nachher rückgängigen Verkürzung des Hinterendes begleitet ist. Mit der Kausalität dieser Erscheinungen dürfte es sich meines Erachtens so verhalten, daß die Verkürzung die Anschwellung erzeugt; von Haffner muß das entgegengesetzte Verhältnis annehmen. Zwar konnte ich *Dasy-*

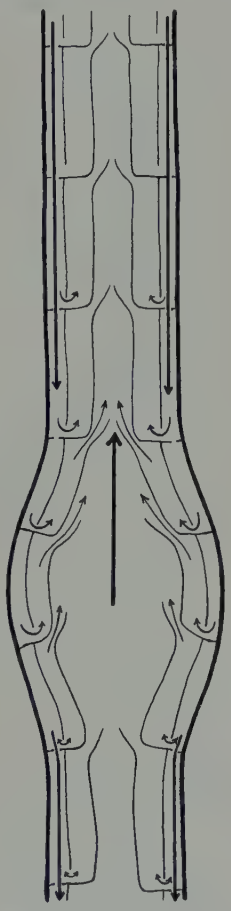


Abb. 4. Schematische Darstellung des cölomatischen Kreislaufes der Capitelliden. Der Horizontalschnitt stellt eine Kombination etwa der Schnitte B und C der Abb. 1 dar. Die groben Pfeile deuten die vorwärtsgerichteten *Bk*- bzw. die nach hinten gerichteten *Sk*-Strömungen an.

branchus in dieser Hinsicht nicht studieren, doch vermute ich, daß die Erscheinungen, die von Haffner als lokalisierte Motoren deutet, d. h. vor allem die Einstülpung der Kiemen, nur die Folge einer Saugwirkung darstellen. Wir wären dann zu Eisigs Auffassung der peristaltischen Kontraktionen als einzigen Motors zurückgekommen, ohne deshalb den Rückwärtsstrom in der *Sk* schlechter erklärt zu haben. Auch insofern kann ich Eisig zustimmen, als ich peristaltische Kontraktionen beobachtete, die von vorn nach hinten verlaufen. Sie haben eine umgekehrte Zirkulation zur Folge, die aber in der *Bk* nur unter deutlicher Hemmung seitens der Klappen vor sich geht.

Vielleicht haben wir aber nicht nur mit muskulären Motoren zu rechnen. Ich beobachtete nämlich einmal an einer betäubten *Capitella* Strömungen innerhalb der Cölomkammern, die auf das Vorhandensein eines peritonealen Flimmerkleides deuten. Möglicherweise kann dies bei der Zirkulation von Bedeutung sein, z. B. bei der Rückwärtsströmung in der *Sk*. Näheres kann ich aber darüber nicht aussagen; doch wäre die Erscheinung unter den Polychäten gar nichts Neues (s. z. B. Meyer 1929; Lindroth 1938b, S. 435).

Was den Zweck dieser hoch spezialisierten Körperflüssigkeitszirkulation der Capitelliden betrifft, will von Haffner den »Transport der Nahrungsstoffe von den resorbierenden Oberflächen zu den Verbrauchsstellen und den Depots« gegenüber dem Transport von Atemgasen und von Stoffwechselprodukten hervorheben. Ich kann ihm in gewisser Hinsicht zustimmen — während alle Cölomkammern respiratorisch als ziemlich sich selbstversorgend betrachtet werden können (die ganze Körperhaut dient als respiratorisches Epithel), grenzt nur die *Dk* an den Darm —, aber seine Betrachtungsweise führt dazu, daß die Kammerung ein Hindernis wäre; ohne diese wäre die spezifische Capitellidenzirkulation überflüssig, und doch ist letztere gerade durch die Kammerung bedingt. Auf die obengenannten Zwecke der Zirkulation komme ich nochmals zurück; erst muß ich die Aufmerksamkeit auf einen anderen — wie ich glaube den wichtigsten — Zweck der eigentümlichen Zirkulationsvorrichtungen der Capitelliden lenken. Ich gehe damit zum nächsten Abschnitt über.

III. Atmungsmechanik.

Wie aus dem bisher Gesagten hervorgehen dürfte, studierte ich die Capitelliden nicht nur als physiologische Objekte, sondern

auch unter natürlichen Bedingungen. Selbst bei oberflächlichster Beobachtung einer im Schlamm lebenden *Capitella* leuchtet es ohne weiteres ein, daß die nach vorn verlaufenden Auftreibungen des Abdomens den äußeren respiratorischen Mechanismus des Wurmes darstellen (s. Abb. 5). Wir haben einen äußerst effektiven Pumpmechanismus vor uns. Der Wurm, der gewöhnlich das Hinterende gegen die Rohrmündung gerichtet hat und sich fressend durch den Schlamm gräbt, zieht frisches Meerwasser herab und läßt es das Abdomen umspülen. Eine zweite Mündung fehlt dem Wurmgang; das Wasser muß also am Thorax interstitiell heraussickern. Der Thorax wird somit nicht immer vom Wasser umspült, sondern kommt eher mit dem sauerstofffreien und sogar schwefelwasserstoffhaltigen Schlamm in Kontakt, wobei jedoch der derbere Bau der Thoraxkörperhaut schützend wirkt. (Die Auffassung, daß die dünnwandige Proboscis bei einem im Schlamm grabenden Tier der Sitz eines respiratorischen Austausches sei — von Haffner 1930, S. 132 —, kann nicht aufrechterhalten werden.) Die Effektivität dieses Ventilationsmechanismus geht aus dem obenerwähnten Versuch hervor, wo *Capitella* bis am Boden eines mit Schlamm 40 cm hoch gefüllten weiten Glasrohres angetroffen wurde. Später wurde die Schlammsäule im Rohre verrückt, die Wurmgänge wurden dadurch abgebrochen, und die Würmer gingen zugrunde.

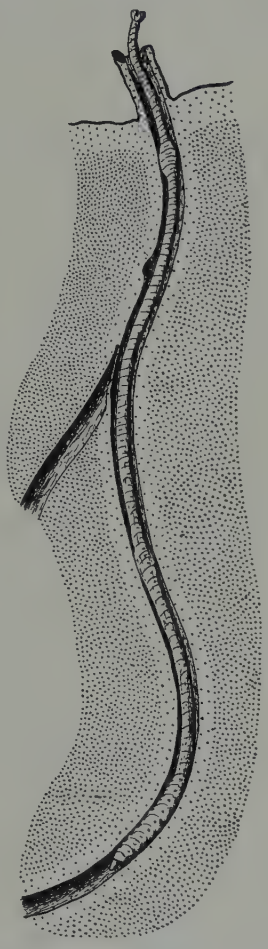


Abb. 5. Capitella in Dyspnoe. Man beachte den verschlossenen Seitengang, dem im Gegensatz zum bewohnten Gang ein sog. Oxydationshof fehlt.

Die besprochene umgekehrte Zirkulation wurde auch unter natürlichen Bedingungen des Tieres beobachtet und führte ein Rückwärtspumpen herbei, das zur Anwendung kommt, wenn der Wurm mit dem Atemstrom hineingeratene Fremdpartikel (Karminkörnchen oder dergleichen) entfernen will.

Weitere Beobachtungen über die Arbeit des Mechanismus

unter verschiedenen Milieubedingungen machte ich nur gelegentlich. Bei guten respiratorischen Verhältnissen des Atemwassers sind die Würmer tief im Schlamm eingegraben und lassen den Mechanismus nur dann und wann arbeiten. Wird das Wasser des Versuches z. B. durch Stagnieren verschlechtert, wodurch der O_2-Gehalt sinkt, so tritt der Mechanismus häufiger in Tätigkeit; schließlich nähern sich die Tiere mit dem Hinterende der Gangmündung und halten sich dort unter unaufhörlichem Pumpen auf. Dabei kann ein größerer oder kleinerer Teil des Abdomens frei in das Wasser hinausragen. Die Muskelkontraktionen, die die Pumpwellen erzeugen, rufen dabei eine schlängelnde Bewegung des Hinterkörpers hervor, die besonders dann auffallend ist, wenn eine Welle den Rand der Rohrmündung passiert. Eisig hat (1887, S. 270) diese Bewegung mit den respiratorischen Bewegungen gewisser Oligochäten verglichen; eine funktionelle Übereinstimmung, auf die Alsterberg (1922) hindeutet, besteht jedoch nicht.

Ich konnte Pumpwellenfrequenzen zwischen 15 und 40 pro Minute feststellen. von Haffner gibt für *Capitella* etwa 15 an (16° C). Seiner Angabe einer Temperaturabhängigkeit der Frequenz (*Dasybranchus*) stimme ich ohne weiteres zu. Eine sichere Korrelation zwischen Frequenz und Sauerstoffdruck kann ich, mangels genauerer Untersuchungen, nicht behaupten; doch kommt es mir vor, daß eine Sauerstoffdrucksenkung eine kompensatorische Frequenzerhöhung erzeugt. Eine sehr hohe Frequenz tritt auch auf, wenn Sauerstoffmangel durch Sauerstoffreichtum abgelöst wird, was ich sogar an freien Abdomenfragmenten konstatierte. Hier muß man jedoch im Auge behalten, daß nicht die Frequenz der Wellen der ausschlaggebende Faktor ist, sondern daß die Effektivität des Mechanismus (außer von seiner Periodizität) von der Schnelligkeit der Wellen abhängt (vgl. die Undulationswellen von *Nereis virens*; Lindroth 1938b, S. 452). Eine Messung des Ventilationsstromes bei *Capitella* (u. a. Capitelliden) nach den von mir früher angewendeten Prinzipien (1938b, S. 444) ließe sich sehr gut durchführen.

Bei lange andauerndem Sauerstoffmangel entleert *Capitella* ihren Darm. Meines Erachtens ist dies ganz einfach die Folge der eingestellten Nahrungsaufnahme, und ich bin nicht geneigt, darin eine Inanspruchnahme des Darmes für eine intestinale Atmung bei schlechten respiratorischen Bedingungen zu sehen (vgl. Eisig 1887, S. 699). In einer früheren Arbeit (1938a) erörterte ich bereits das Vorkommen intestinaler Atmung per anum bei

Polychäten und verwarf diese Möglichkeit. Eine respiratorische Funktion des Darmes oder des Nebendarmes der Capitelliden ist nicht anzunehmen. (Man beachte besonders meine Beobachtung der nicht oxydierten Fäzes bei *Capitella*; 1938a, S. 290.)

Auf das Vorkommen schornsteinartiger Gangmündungen von *Capitella* machte ich schon aufmerksam. Dies ist deshalb von besonderem Interesse, weil ich diese Erscheinung nur in wenigen Fällen unter den von mir studierten etwa hundert Polychätenarten antraf. *Pectinaria* ist imstande, das spitze Ende ihres Gehäuses über den Schlamm emporragen zu lassen; *Harmothoë* beobachtete ich dabei, wie sie den Vorderkörper bei Sauerstoffmangel vom Substrat abhebt (der Atemstrom wird unter das vorderste Elythrenpaar eingesogen), und einige Ampharetiden (*Melinna*, *Amphicteis*) und Maldaniden (*Maldane sarsi*) bauen ihre Röhrenmündungen über die Schlammoberfläche hinauf. Im übrigen war ich erstaunt, zu sehen, daß die respiratorischen Mechanismen auch der Weichbodenpolychäten offenbar ohne Rücksicht darauf konstruiert sind, das Wasser der untersten Wasserschichten zu vermeiden; eine Mündung des jeweiligen Atmungsmechanismus in gleicher Höhe mit der Schlammoberfläche ist keine seltene Erscheinung. Ich deutete dies so, daß die evtl. vorhandene sog. Sauerstoffmikrostratifikation (Alsterberg 1922) der marinen Weichböden praktisch bedeutungslos sei, da sie keine Schutzvorrichtungen seitens der Tiere herbeiführte. Die Ausnahmefälle können meine Vermutung nur bestätigen. Den eindeutigsten Fall eines Versuches, die untersten Wasserschichten zu vermeiden, treffen wir gerade bei *Capitella*, welche Art für gewisse besonders stark faulige Bodentypen charakteristisch ist. (Dies gilt auch für *Pectinaria koreni*.) Ich möchte behaupten, daß der O_2-Verbrauch dieser Böden so stark ist oder wenigstens sein kann, daß die »Mikrostratifikation« des Sauerstoffes trotz der besseren Ventilation des Meeres auch für die Makrofauna wirksam wird. — Auch bei *Heteromastus filiformis* sah ich einmal kleine Schornsteine, niemals aber bei *Notomastus*. — Ich hoffe später einmal das »Schornsteinproblem« der Polychäten in Angriff nehmen zu können.

IV. Diskussion.

In einer Arbeit über *Nereis virens* (Lindroth 1938b) glaube ich, auf experimentelle Untersuchungen und ökologische Beobachtungen gestützt, gezeigt zu haben, daß sich das Kreislaufsystem und das Blut bei diesem Wurm in respiratorischer Hinsicht

folgendermaßen verhalten. Bei guten respiratorischen Verhältnissen des respiratorischen Mediums — und andere dürften für *Nereis virens* nur ausnahmsweise vorkommen — wechseln Ventilationsperioden von 5 Minuten und Ruhepausen von etwa 20 Minuten regelmäßig ab. Während der Ventilationsperiode arbeitet der Kreislauf, und das Hämoglobin wird maximal geladen; während der Ruhepause hört die Aktivität der Gefäße allmählich auf, und der Sauerstoff des Hämoglobins wird aufgezehrt, wobei eine wenigstens partielle Oxybiose ohne gleichzeitige Sauerstoffzufuhr von außen her aufrechterhalten werden kann. Die respiratorische Funktion des Blutes und des Kreislaufsystems bei *Nereis virens* ist also ganz überwiegend die eines Sauerstoffspeichers, die Transportfunktion ist untergeordnet. Die Verschiedenheit ist jedoch gar keine prinzipielle, sondern kurz ausgedrückt nur die, daß der »bequeme Lastwagen großer Kapazität«, wie das Hämoglobin charakterisiert wurde, in 5 Minuten geladen (wobei gleichzeitige Entladung allerdings nicht ausgeschlossen ist) und in 20 folgenden Minuten entladen wird, statt unaufhörlich geladen und entladen zu werden.

Meine Erfahrungen an den Capitelliden, insbesondere an *Capitella capitata*, machen es sehr wahrscheinlich, daß diese sich ebenso verhalten. Dies aber nur, wenn sie tatsächlich eine Periodizität in der Arbeit des Ventilationsmechanismus und, dadurch bedingt, in der Sauerstoffzufuhr aufweisen. Oben deutete ich zwar das Vorkommen eines solchen Verhaltens an, doch wären weitere Untersuchungen erwünscht. Bei guter Beschaffenheit des Wassers, das durch den Schornstein eingesogen werden kann, hält sich das Tier tief im Schlamm eingegraben und lebt mit dem Sauerstoffvorrat des Hämoglobins der überall im Körper zerstreuten roten Blutkörperchen, die dabei von keiner regelmäßigen Zirkulation der Hämolymphe bewegt werden. Dann und wann muß aber der Vorrat erneuert werden; die peristaltischen Kontraktionen des Abdomens setzen ein, wobei sowohl die Ventilation des Abdomens mit frischem Seewasser als auch die Zirkulation der die Blutkörperchen tragenden Hämolymphe gleichzeitig aufgenommen werden. Zirkulation und Ventilation werden bei unseren Würmern von einem gemeinsamen Mechanismus besorgt; ein ähnliches Verhalten fanden wir aber auch bei *Nereis virens*, wo der Zirkulations- und der Ventilationsmechanismus eine Synchronisierung aufweisen. Eine Verschlechterung des respiratorischen Milieus verursacht eine erhöhte Aktivität des Ventilations-

mechanismus bei *Capitella*, worauf schließlich Dyspnoe eintritt. Dabei vermissen wir die Periodizität der Sauerstoffzufuhr; wenn es nun die Sauerstoffdruckverhältnisse im Inneren des Wurmkörpers bzw. im Atemwasser gestatten und außerdem die Dissoziationskurve des Oxyhämoglobins eine passende ist, muß natürlich die einzige respiratorische Funktion des Kreislaufes und des Hämoglobins eine transportiernde sein[3]. Weitere Untersuchungen sind nötig, um diese Verhältnisse klarzulegen. Leider werde ich hierzu selbst nicht in der Lage sein; ich kann nur die Capitelliden (besonders *Capitella capitata*) als in vielen Hinsichten überaus geeignete Versuchstiere empfehlen.

Literatur.

Alsterberg, G.: Die respiratorischen Mechanismen der Tubificiden. Lunds Univ. Årsskr., N. F., Avd. 2, 18, Nr. 1 (1922).

Eisig, H.: Monographie der Capitelliden. Fauna Flora Neapel **16** (1887).

Forsman, B.: Untersuchungen über die Cumaceen des Skagerraks. Zool. Bidr. Uppsala **18** (1938).

Haffner, K. von: Die Blutbewegung der gefäßlosen Capitelliden. Z. wiss. Zool. **136** (1930).

Lindroth, A.: a) Gibt es bei den Polychäten intestinale Atmung per anum? Z. vergl. Physiol. **25** (1938); b) Studien über die respiratorischen Mechanismen von Nereis virens Sars. Zool. Bidr. Uppsala **17** (1938).

Meyer, A.: Über Cölombewimperung und cölomatische Kreislaufsysteme bei Wirbellosen. II. Teil (Sipunculoidea, Polychaeta errantia). Z. wiss. Zool. **135** (1929).

Verbreitung und Alter der Amphipoden-Gattung Pseudoniphargus nebst Verbreitung der Gattung Niphargus.

Von A. Schellenberg, Zool. Museum, Berlin.

(Mit 1 Abbildung und 1 Karte.)

Eingeg. 8. August 1939.

Vor 38 Jahren beschrieb Chevreux aus algerischen Brunnen einen Amphipoden, den er *Pseudoniphargus africanus* nannte. Zu der Namenverbindung mit *Niphargus* trieb ihn wohl der sehr lange III. Uropod des ♂ mit seinem rückgebildeten Innenast, der schlanke Körper, die weiße Farbe und das Fehlen von Augen, an deren Stelle orangegelbe Flecken stehen. Alle diese Merkmale begründen jedoch noch keine nahe Verwandtschaft zwischen den beiden Gattungen, wie es der Name anzudeuten scheint.

[1] Es mag vielleicht verwundern, daß ich diesen Dyspnoetransport bei *Nereis* nicht weiter erörterte. Der Grund hierfür ist der, daß ich die Dyspnoe als bei *Nereis* nicht normal vorkommend betrachte, weshalb ich mich nur auf die Darstellung der periodischen Ventilation beschränkte. Bei *Capitella* liegt aber die Sache anders.

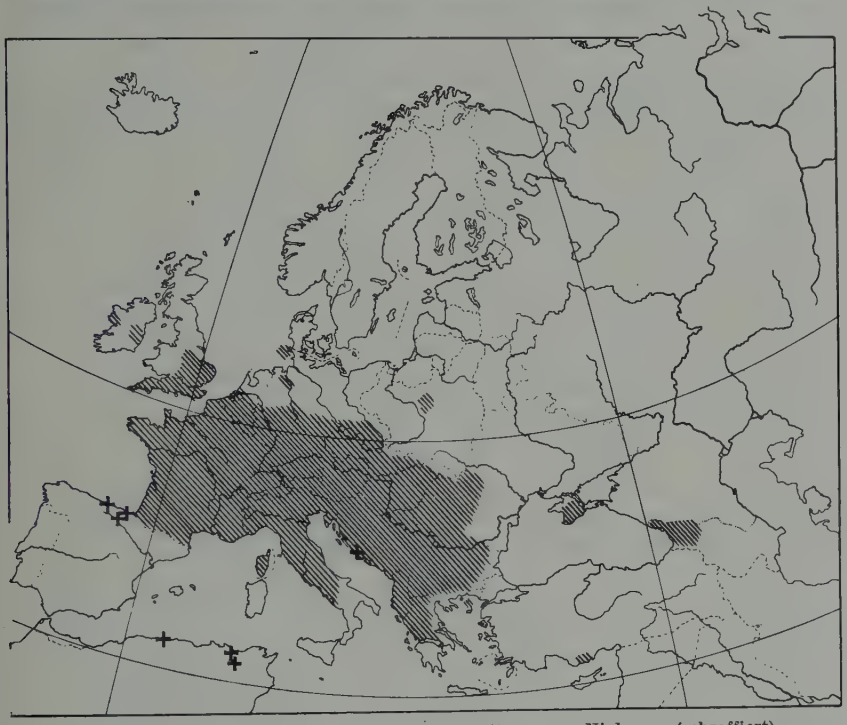
Sie können auf Konvergenz beruhen im Zusammenhang mit übereinstimmendem Lebensraum. Die weiße Farbe oder richtiger die Pigmentlosigkeit und das Fehlen der Augen deutet die unterirdische Lebensweise, die Schlankheit des Körpers ein Vorwärtsbewegen in engen Spalten und Gängen an, während uns der Wert der beiden Gattungen zukommenden Uropodenverlängerung noch verborgen ist.

Die Ähnlichkeit zwischen den verlängerten III. Uropoden der ♂ ist rein äußerlich. Anatomisch sind die männlichen Uropoden beider Gattungen ganz verschieden. Bei *Niphargus* beruht die Uropodenlänge auf der starken Verlängerung der beiden Glieder des Außenastes, bei *Pseudoniphargus* auf der Verlängerung des Stiels und des nur eingliedrigen Außenastes. Dieser Unterschied läßt bei näherer Prüfung die ♂ von *Niphargus* und *Pseudoniphargus* leicht und sicher voneinander unterscheiden. Hat man nur Weibchen von *Pseudoniphargus* vor sich, so läuft man keine Gefahr, sie bei *Niphargus* einreihen zu wollen, sondern mein Schlüssel der Gattungen um *Crangonyx* (1937a) führt zur Gattung *Crangonyx* selbst, in deren Diagnose (S. 34) sich die ♀ restlos einfügen.

Pseudoniphargus gehört also nicht in den Kreis von *Niphargus*, was auch durch sein Vorkommen in Afrika bestätigt wird, denn *Niphargus* ist auf das Süßwasser nördlich des Mittelmeers beschränkt. Näher steht *Pseudoniphargus* dem Kreis von *Crangonyx* mit seiner weltweiten Verbreitung. Interessant ist, daß die Fortbewegung von *Pseudoniphargus* trotz der schlanken Körperform und der verhältnismäßig langen Laufbeine in aufrechter Haltung vor sich geht, wie Chevreux mitteilt, also in Übereinstimmung mit *Crangonyx*, *Synurella* und vielleicht allen Angehörigen der *Crangonyx*-Gruppe.

Chevreux erhielt seine Tiere aus einem Brunnen mit leicht brackischem Wasser nahe Bône und aus einer unterirdischen Quelle in Kef Djemel bei Medjez-Sfà in den Bergen von Beni-Salah, das ist südlich Bône, aus 600 m Höhe. Der Freundlichkeit von Prof. Gauthier verdanke ich ein ♀ aus einem Brunnen in Mustapha, einem Vorort Algiers. Damit schien es, als sei *Pseudoniphargus* eine isoliert stehende alte Gattung auf isoliertem Posten, wie wir das auch von *Thermosbaena*, einer monotypen Ordnung Tunesiens, kennen. Es überraschte mich daher in hohem Maße, als ich in dem Amphipodenmaterial, das Stammer in Tropftümpeln verschiedener Höhlen der spanischen Pyrenäen sammelte, als einzige Art *Pseudoniphargus africanus*, aber keinen *Niphargus* fand (1937b). Ich glaubte, dieses Ergebnis durch den engen erdgeschichtlichen Zusammenhang zwischen Spanien und dem westlichen Nordafrika begründen zu können, der enger ist als mit dem

übrigen europäischen Mittelmeergebiet. Wie weit dabei *Niphargus* in Spanien allgemein durch *Pseudoniphargus* ersetzt wird, oder ob beide Gattungen in Spanien vorkommen, mußte unentschieden bleiben und ist auch heute mangels weiteren Materials noch nicht zu entscheiden. Jedenfalls schienen die subterranen Gewässer Spaniens durch das Vorkommen der afrikanischen Gattung *Pseudoniphargus* eine ganz besondere tiergeographische Stellung



Fundorte von *Pseudoniphargus* (+) und Verbreitung von *Niphargus* (schraffiert).

gegenüber denen der anderen europäischen Länder einzunehmen. Dies ändert sich nun durch die Quellenuntersuchungen von Prof. Pax. Die Klosterquelle in Split, eine langsam fließende, schwefelhaltige Quelle mit Abfluß zum Meer, lieferte eine ansehnliche Menge von *Pseudoniphargus*, und wie es der Zufall will, sandte mir kürzlich Prof. Remy (Nancy) einen Amphipoden aus einer Zisterne des Seminars zu Funchal auf Madeira — dem Fundort seines *Asellus* (*Proasellus*) *italicus perarmatus* —, der sich ebenfalls als *Pseudoniphargus* entpuppte.

Dadurch erweitert sich das Verbreitungsbild der Gattung. Spanien wird seiner Sonderbeziehungen zu den afrikanischen Brunnen-Amphipoden beraubt. Die Verbreitung von *Pseudoniphargus* erstreckt sich nunmehr über Brunnen, Quellen, Höhlentümpel des westlichen Nordafrikas, Madeiras, Nordspaniens und der östlichen Adriaküste. Manche Fundstellen (Bône, Algier,

Funchal, Split) liegen in der Nähe des Meeres, andere jedoch (Beni-Salah-Berge 600 m, Pyrenäen bis 1000 m) weit ab vom Meere, hoch im Gebirge. Es ist somit schon aus topographischen Gründen sehr unwahrscheinlich, daß es sich bei *Pseudoniphargus* um einen Eindringling aus dem Meer oder Brackwasser handelt. Aber auch aus phylogenetischen Gründen ist dies abzulehnen, denn die ganze Gruppe um *Crangonyx* und so auch *Pseudoniphargus* hat keine Vertreter im Meer, sondern ist rein auf das Süßwasser beschränkt. Das Meer ist also nicht die Brücke zwischen den mediterranen Fundorten und Madeira, sondern der Graben, der das ehemals zusammenhängende Wohngebiet der Gattung zerriß, denn eine künstliche Übertragung dieser Süßwassergattung und -art kommt nicht in Frage. Wir können daher als sicher annehmen, daß *Pseudoniphargus* bereits existierte, als Madeira noch mit dem Festland verbunden war. Nach Arldt besteht der Inselcharakter Madeiras seit dem Miozän. Zuvor war es mit der Iberischen Halbinsel verbunden. Wann die Verbindung mit dem afrikanischen Festland gelöst wurde und ob eine solche bestand, ist strittig, daher muß es auch unentschieden bleiben, ob die Gattung über Iberien oder über Afrika Madeira erreichte. Der Weg ist jedoch nicht so wesentlich. Wichtig ist, daß die Verbreitung von *Pseudoniphargus* einen sicheren Beleg dafür liefert, daß die Gattung schon mindestens seit dem Miozän besteht, also bereits seit der Zeit, aus der die ältesten fossilen Amphipoden nachzuweisen sind. Da die morphologischen Unterschiede zwischen den Bewohnern des gesamten Verbreitungsgebietes nur gering sind, dürfen wir weiter folgern, daß sich der Miozän-Stamm bis zur Jetztzeit wenig verändert hat.

Welche Unterschiede weist nun das Material aus den einzelnen Fundgegenden auf? Zunächst die Mundteile. Chevreux hat sie von Bône untersucht, ich untersuchte sie von Split. An beiden Fundorten stimmen sie überein. Die einzige Unstimmigkeit, die aber nur auf Flüchtigkeit der Untersuchung beruhen dürfte, liegt in der Bewehrung der Innenlade des Maxillarfußes. Sie besteht nicht aus »quelques soies«, sondern aus 3 geraden Stacheln und einigen Borsten. Die Stachelzahl an der Palmarecke des I. Gnathopoden ist bei dem zergliederten Spliter ♂ um eins höher, sie beläuft sich auf 3.

Entsprechend der Kleinheit der Spliter ♂ ist der Stiel ihres III. Uropoden nur ein Drittel so lang wie der Außenast. Dies wird jedoch als Jugenderscheinung zu bewerten sein. Als Alters-

erscheinung bewerte ich dagegen bei einem 7 mm großen ♀ aus der Cueva de San Adrian bei Cegama die Verlängerung der Palma des II. Gnathopoden auf Kosten des Hinterrandes, sowie das Auftreten eines Stachels am Oberrand nahe der Mitte des Innenastes des I. und beider Äste des II. Uropoden. Die Äste des I. und II. Uropoden sind sonst in beiden Geschlechtern bis auf die Enden nackt.

Im übrigen bestehen Unterschiede in der Größe des Zahnes an der Hinterecke des III. Epimer, der Länge und Gliedzahl

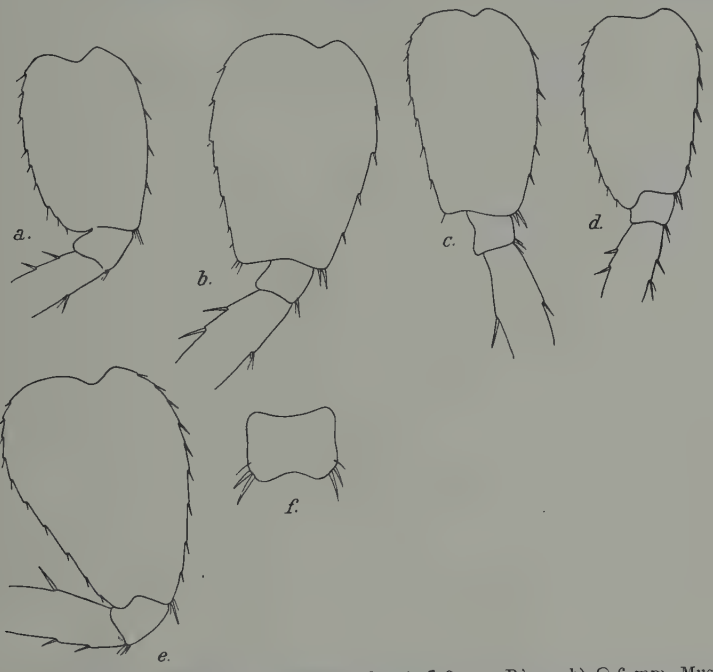


Abb. 1. *Pseudoniphargus africanus*. VII. Pereiopod. a) ♂ 6 mm, Bône; b) ♀ 6 mm, Mustapha; c) ♀ 6 mm, Cueva de San Adrian; d) ♂ 6 mm, Split; e) VI. Pereiopod ♀ 6 mm, Mustapha; f) Telson ♂, Split. a—e) gleiche Vergr.

der I. Antenne, der Basisform des V.—VII. Pereiopoden und der Bestachelung des Telson.

Daß die Biegung und Bezahnung des Hinterrandes am III. Epimer selbst in Algier nicht ganz übereinstimmt, darauf hat schon Chevreux hingewiesen. Der untere Eckzahn ist bei allen europäischen Tieren und dem ♀ von Mustapha sehr klein. Der Hinterrand trägt keine Zähne, sondern nur vereinzelte Borsten. Er ist leicht konvex gebogen.

Die Länge der I. Antennen kommt im allgemeinen dem Kopf + Mesosom gleich. Nur bei dem einzigen spanischen ♂

und einem Teil der Tiere aus einem Tropfwassertümpel der Cueva de Landarbaso bei San Sebastian reichte sie bis zum Urus und führte eine Geißel von 20 bzw. 21 Gliedern, während die Gliederzahl bei allen übrigen europäischen Tieren zwischen 13 und 18 liegt. Daß die Gliederzahl auch bei den Tieren von Bône schwankt, beweist der männliche Cotypus, der, obgleich der III. Uropod die gleichen Längenverhältnisse wie der Typus zeigt, bei einer Körperlänge von 6 mm nur 16 Geißelglieder aufweist, genau so, wie es die europäischen Tiere von gleicher Körperlänge tun.

Die wirklichen Unterschiede liegen in der Basisform der hinteren Pereiopoden und der Bestachelung des Telson. Chevreux bildet die Basis der 3 hinteren Pereiopoden elliptisch ab, den Hinterlappen distal abgerundet und nicht ausgezogen, so wie es meine nach der Cotype gezeichnete Abb. 1a darstellt. Die gleiche Form zeigen die ♀ der Cueva de Castillo bei Puente Viesgo (Provinz Santander), der Cueva de la station de Santa Isabel, der Cueva de Landarbaso, der Klosterquelle bei Split und der Zisterne in Funchal. Diese Basisform hat also weiteste Verbreitung. Bei dem ♂ aus der Cueva de Castillo ist der Unterrand des Hinterlappens der Basis etwas gerader abgestutzt. Seine Form nähert sich damit den ♀ der Cueva San Adrian bei Cegama (Guipuzcoa) (Abb. 1c). Bei ihnen ist der Hinterrand der Basis annähernd gerade und die distale Ecke rechtwinklig. Abweichend ist die Basis der ♂ aus der Klosterquelle bei Split gestaltet. Ihr Hinterlappen an der ovalen Basis ist distal rundlich ausgezogen (Abb. 1d). Es liegt also hier ein ausgesprochener Geschlechtsdimorphismus vor, der bei den Tieren der Cueva de Castillo nur ganz schwach und in anderer Weise angedeutet ist, während Chevreux von einem solchen überhaupt nichts erwähnt. Ein Abweichen von dem Typus finden wir aber nicht nur bei den europäischen Tieren, sondern auch bei den afrikanischen. Unser Museum besitzt aus Afrika außer dem Cotypus nur noch das eine ♀ aus Algier. Es ist vor allem anderen Material dadurch ausgezeichnet, daß sich die Basisform des V. und VI. Pereiopoden von der des VII. unterscheidet. Bei den ersteren ist sie birnförmig (Abb. 1e), bei dem letzteren ähnelt sie dagegen der von San Adrian, doch verjüngt sich das proximal recht breite Glied distalwärts beträchtlicher (Abb. 1b).

Diese Unterschiede könnten dazu anregen, Varietäten aufzustellen, zumal noch Unterschiede in der Bestachelung des

Fundort	Anzahl der Tiere	Geschlecht	Größe mm	I. Antenne reicht etwa bis	I. Antenne Zahl der Geißelglieder	Basisform der V.—VII. Pereiopoden	Länge der III. Uropoden	Zahl der Telsonstacheln jederseits	III. Uropod Längenverhältnis von Stiel zu Außenast
Bône, Typus	—	♂	8	Metasom	25	abgestumpft oval	Metasom + Urus	4	1:1
Bône, Cotypus	1	♂	6	Metasom	16	abgestumpft oval	Metasom + Urus	4	1:1
Cueva de Castillo	1	♂	4.5	Urus	20	distal stärker abgestutzt, oval	Metasom + Urus	2	1:1
Split	3	♂	6	Metasom	13	oval, distal lappig ausgezogen	Metasom + Urus	2	1:3
Split	27	♀	(2—)5	Metasom	13	abgestumpft oval	etwas > Urus	2	
Funchal	1	♀	4	Metasom	13	abgestumpft oval	etwas > Urus	2	
Cueva Santa Isabel I	8	♀	4.5	Metasom	18	abgestumpft oval	fast Metasom	2	
Cueva Santa Isabel II	14	♀	(3—)4.5	teils Metasom teils Urus	16—21	abgestumpft oval	fast Metasom	2	
Cueva de Landarbaso	viele	♀	(1.5—)3.5	teils Metasom teils Urus	16	abgestumpft oval	etwas > Urus	2	
Cueva de Castillo	1	♀	3.5	Metasom	16	abgestumpft oval	fast Metasom	2	
Cueva de San Adrian	10	♀	(4.5—)6	Metasom	16	fast rechteckig	etwas > Urus	3	
Cueva de San Adrian	1	♀	7	Metasom	17	fast rechteckig	etwas > Urus	3	
Algier	1	♀	6	Metasom	23	V.—VI. birnförmig VII. abgest. oval	fast Metasom	3	

Telson hinzukommen. Typus und Cotypus führen jederseits 4 Stacheln, bei dem Algier-♀ wird ein großer Stachel von 2 kleineren flankiert, bei den ♀ von San Adrian stehen jederseits 3 lange, und zwar einwärts an Länge zunehmende Stacheln (bei ihnen fehlt also der innerste Stachel des Typus), während die Tiere aller übrigen Fundorte jederseits einen kleinen Außen- und einen größeren Innenstachel tragen (Abb. 1f).

Aus diesen Angaben erhellt, daß die Art in einigen Merkmalen variiert, und zwar selbst an verschiedenen Fundorten des gleichen geographischen Bezirks, die Variabilität ist jedoch nicht beträchtlich und bisher noch durch zu wenig, oft nur auf einem Geschlecht beruhenden Material gestützt, als daß sich nach ihm mit Sicherheit Unterarten aufstellen ließen. Ich lasse daher den ganzen Tierkomplex unter dem Namen *Pseudoniphargus africanus* vereinigt und überlasse es einer späteren Zeit, mit reicherem Material die Unterartfrage zu lösen.

Die Klosterquelle in Split liefert nur 3 l Wasser in der Sekunde, so daß die Oberfläche der Quelle bei dem Fang der Amphipoden am 22. August 1938 ganz ruhig war. Zora Klas gibt an, daß die Quelle aus Brekzien und Knollenkalk hervorkommt. Ihre Temperatur betrug nach Pax 19.1° C, die Wasserstoffionenkonzentration 7.8. Der Sauerstoffgehalt lag unter 0.5 ccm im Liter. Nach Hintz und Grünhut (Mitteilung Pax) enthält 1 kg Wasser 68.6 mg titrierbaren Schwefel. Pax berichtet, daß die Quelle zahlreiche Ciliaten und einen Harpacticiden beherbergt, während Apterigoten fehlen.

Literatur.

Chevreux, Ed., Amphipodes des eaux souterraines de France et d'Algérie. Bull. Soc. zool. France **26** (1901) 211—216. 2 Fig.

Schellenberg, A., Die Amphipodengattungen um Crangonyx, ihre Verbreitung und ihre Arten. Mitt. zool. Mus. Berlin **22** (1937a) 31—44. 1 Karte.

— Höhlenamphipoden Spaniens und ihre Beziehungen zu Nordafrika. Zool. Anz **118** (1937b) 223—224.

Beiträge zur Atmung der Fische. II[1].

Weiteres zur Atmung des Ungarischen Hundsfisches (*Umbra lacustris* Grossinger).

Von Fritz Geyer und Hans Mann.

(Aus dem Ungarischen Biologischen Forschungsinstitut Tihany[2], und der Hydrobiologischen Anstalt der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft Plön.)

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 10. Juli 1939.

In früheren Untersuchungen (Geyer-Mann 1939) wurde durch Ausschlußversuche festgestellt, welcher Anteil der Schwimmblasen- und welcher der Wasseratmung bei der Deckung des Gesamtsauerstoffbedarfs bei *U. lacustris* zufällt. Unter Wasseratmung möchten wir in der Hauptsache den Gasaustausch über die Kiemen verstanden wissen und ihn deshalb auch so bezeichnen, da einer möglicherweise bei erwachsenen Fischen vorhandenen Hautatmung sicherlich nur eine untergeordnete Bedeutung zuzumessen ist. Wir fanden, daß unter den im Versuch gegebenen Bedingungen (ständige Erneuerung des Wassers) beim Einzelfisch etwa $^2/_3$ des Gesamtsauerstoffbedarfes über die Kiemen und etwa $^1/_3$ durch die Schwimmblase gedeckt wird. Danach war es wünschenswert, bei ein und demselben Fisch sowohl die Größe der Wasseratmung als auch die der Luftatmung in der gleichen Zeit (im selben Versuch) zu messen, also unter möglichst wenig geänderten Bedingungen ohne experimentelle Eingriffe.

Die Versuche wurden in stehendem Wasser ausgeführt. Deshalb mußte eine möglichst große Wassermenge verwendet werden, damit nicht während der Dauer des Versuches der Sauerstoffgehalt des Wassers so gering wurde, daß geänderte Atmungsbedingungen eintraten. Bekanntlich schwankt bei vielen Fischen der O_2-Verbrauch mit dem O_2-Partialdruck des Wassers (zusammenfassende Darstellung bei Khalil 1938). Aus diesem Grunde wurden in Flaschen von 5257 ccm Rauminhalt 4.5 l Wasser gegeben, die als Atemwasser dem Fisch zur Verfügung standen. Aus dem Gesamtsauerstoffgehalt des Wassers vor und am Ende des Versuches (Titration nach Winkler) wurde der Verbrauch des Fisches in Gramm O_2 auf kg Körpergewicht und 24 Stunden berechnet wie in den früheren Versuchen. Der restliche Raum der Flasche war mit Luft gefüllt, die also dem Fisch zur Luft-

[1] Dass. I. Zool. Anz. **127** (1939).

[2] Für wertvolle Ratschläge danken wir besonders Herrn Dr. S. Wolsky-Tihany, darüber hinaus gilt unser aufrichtiger Dank den Herren Direktoren und allen Damen und Herren des Institutes. Untersuchungen im Rahmen des Deutsch-Ungarischen Kulturaustausches und mit Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

atmung zur Verfügung stand. Die Flasche wurde zur Messung des O_2-Verbrauchs aus der Luft mit einem Warburgschen Manometer verbunden. Der Anschluß erfolgte mit einem Schlauch an dem Anschlußstück des Manometergefäßes, das für die Aufnahme der Ampulle mit Kalilauge bestimmt ist. Die Kalilauge zur Absorption der möglicherweise abgegebenen CO_2-Menge wurde in das Manometergefäß selbst gegeben. Um Temperaturgleichheit zu erhalten, wurden die Flaschen im Wasserbad aufgestellt, und zwar für jeden Versuch zwei, wovon die eine als Kontrollgefäß diente.

Da in keinem der Versuche ein Ausschlag am Manometer des Kontrollgefäßes zu beobachten war, können die im Versuchsgefäß erzielten Änderungen des Manometerstandes nur als Folge der Atmungstätigkeit des Fisches angesehen werden. Es ist jedoch vorerst nicht zu entscheiden, ob die Veränderung im Manometerstand auf CO_2-Abgabe des Fisches in die Luft oder lediglich auf O_2-Entnahme aus der Luft zurückzuführen ist. Es muß also auch weiterhin die Frage offenbleiben, ob die Schwimmblase bei *Umbra* als Gasaustauschorgan funktioniert oder nur zur Aufnahme von atmosphärischem Sauerstoff dient. In letzterem Falle müßte die Kohlensäure über die Kiemen abgegeben werden und wäre damit in unseren Versuchen mit kalkreichem Balatonwasser nur schwer erfaßbar.

Für die Versuche wurde jeweils ein Fisch von 5 g benutzt. Die Temperatur betrug 16—18° C in den verschiedenen Versuchen, im Einzelversuch wurde natürlich die Temperatur konstant gehalten. Der Ausgangssauerstoffgehalt lag bei etwa 9 mg/l. Der pH-Wert des Wassers (Balatonwasser) betrug 8.5. Ein Versuch dauerte in der Regel 2—3 Stunden, nur ein Versuch über Nacht wurde über 12 Stunden ausgedehnt. In Anbetracht des hohen Sauerstoffgehaltes bei Anfang der Versuche ist in der relativ kurzen Versuchszeit die Verminderung des Sauerstoffgehaltes durch die Atmungstätigkeit so gering (z. B. von 9.78 mg/l O_2 auf 9.6 mg/l O_2), daß einer Diffusion von Sauerstoff aus der darüberstehenden Luft in das Wasser sicherlich keine Bedeutung zuzumessen ist.

Unter den angegebenen Versuchsbedingungen ist der Gesamtsauerstoffverbrauch eines Fisches von 5 g Körpergewicht 36.18 g O_2/kg Körpergewicht/24 Std. Der Anteil der Luftatmung beträgt 33.4 g O_2, der der Wasseratmung hingegen nur 2.78 g O_2. Das Verhältnis zwischen Luft- und Wasseratmung beträgt in diesem Falle 1 : 12 und steht zunächst im Widerspruch zu den Ergebnissen der früheren Versuche, wo ein Verhältnis von Luft- zu Wasseratmung wie 1 : 2 gefunden wurde (Geyer-Mann, l. c.). Das von dem früheren abweichende Verhältnis von Luft- und Wasseratmung findet seine Erklärung in den veränderten Versuchsbedingungen, da sich die Tiere hier in stehendem Wasser befanden, worauf später noch einmal zurückzukommen sein wird. Der

Gesamtsauerstoffverbrauch wird durch dieses verschobene Verhältnis der beiden Atmungskomponenten nicht beeinträchtigt (vgl. besonders evakuierte Fische der früheren Versuche).

Setzt man den Anfangssauerstoffgehalt des Atemwassers auf die Hälfte herab (von 9.57 mg/l O_2 auf 4.25 mg/l O_2), so daß also der Fisch sich in einem sauerstoffärmeren Milieu befindet, so verschiebt sich das in normalem Wasser gefundene Verhältnis der Atmungsanteile von 1 : 12 noch weiter zugunsten der Luftatmung auf 1 : 21. Der Anteil der Luftatmung beträgt in diesem Falle 35.7 g O_2, während über die Kiemen nur 1.69 g des Sauerstoffbedarfs gedeckt werden können. Der Gesamtsauerstoffverbrauch von 37.39 g O_2 entspricht etwa wieder den früher gefundenen Werten, damit aller Wahrscheinlichkeit nach den wirklichen Verhältnissen. Im sauerstoffärmeren Wasser ist der Fisch weniger befähigt, den zur Atmung notwendigen Sauerstoff in ebenso großer Menge aus dem Wasser aufzunehmen wie in sauerstoffreichem Wasser. Die Ursache dafür ist sicherlich in den veränderten Gaspartialdrucken zu suchen (Leiner 1938, Khalil 1938), worauf an anderer Stelle zurückzukommen sein wird. Den »Fehlbetrag« an Sauerstoff aus dem Wasser kann *U. lacustris* vermöge seiner Fähigkeit, atmosphärische Luft zu atmen, mit Hilfe seiner Schwimmblase kompensieren, so daß der Gesamtsauerstoffverbrauch nicht vermindert wird. Dies geht auch aus der Beobachtung hervor, daß in sauerstoffarmem Wasser der Fisch besonders am Anfang des Versuches sehr viel häufiger zur Wasseroberfläche steigt als in sauerstoffreichem Wasser, um Luft zu schnappen, was bereits Rauther (1914) für *U. pygmaea* feststellen konnte. Während der Fisch in normalem Wasser mit längeren Zeitabständen an die Oberfläche kommt, beobachteten wir an einem Fisch in sauerstoffarmem Wasser z. B. zu folgenden Zeiten nach Versuchsbeginn ein Steigen und Luftschnappen bzw. Verweilen an der Wasseroberfläche: 2′ 30″; 2′ 40″; 2′ 50—60″; 3′ 15″; 4′ 00″; 4′ 30″; 5′ 30″; 7′ 00″; 7′ 10″; 7′ 15″; 9′ 30″ ... Jedesmal wurden an der Wasseroberfläche oder bei der Abwärtsbewegung Luftblasen durch das Maul oder die Kiemenspalten abgegeben.

Im Zusammenhang mit der geringen Sauerstoffaufnahme und der hohen Steigfrequenz in sauerstoffarmem Wasser ist von Interesse, wie sich die Sauerstoffaufnahme und ihre Verteilung auf die beiden Komponenten über Nacht gestalten. Die oben gegebenen Ergebnisse waren aus »Tagesversuchen« gewonnen. Nachts wurde in sauerstoffreichem Wasser (Anfangssauerstoffgehalt 9.31 mg/l)

ein Gesamtsauerstoffverbrauch von 17.19 g O_2 gemessen, wobei auf die Wasseratmung 3.89 g O_2 entfielen, dagegen aus der Luft nur 13.3 g O_2 aufgenommen waren. Dies entspricht einem Verhältnis von Luft- : Wasseratmung wie 4.5 : 1. Es besteht also ein Unterschied einmal im Gesamtsauerstoffverbrauch, der nachts auf etwa die Hälfte sinkt, zum anderen in der prozentualen Verteilung, die sich zugunsten der Wasseratmung verschiebt. Der nachts niedrigere Gesamtsauerstoffverbrauch findet seine Erklärung im Tagesrhythmus des Gasstoffwechsels, worauf an anderer Stelle zurückzukommen sein wird. Von besonderem Interesse ist, daß die Luftatmung während der Nacht auf etwa 40% der Luftatmung während des Tages absinkt und damit den Gesamtrückgang des O_2-Verbrauches bedingt, während die Wasseratmung um 40% gegenüber dem Tag ansteigt. Da es sich aber bei der Wasseratmung um die kleinere Komponente handelt, vermag die nachts intensivere Wasseratmung den durch den Rückgang der Luftatmung hervorgerufenen Gesamtrückgang nicht auszugleichen. Nach diesem ist anzunehmen, daß die Steigfrequenz nachts geringer ist als am Tage, was leider nicht beobachtet werden konnte.

Oben hatten wir bereits angedeutet, daß im Hinblick auf die prozentuale Verteilung der Sauerstoffaufnahme auf die beiden Atmungsorgane bei gleichbleibendem Gesamtsauerstoffverbrauch Unterschiede bestehen zwischen früheren und vorliegenden Versuchen und daß diese in den unterschiedlichen Versuchsbedingungen gegeben sind. Während in fließendem Wasser 2 Teile Sauerstoff aus dem Wasser und 1 Teil aus der Luft aufgenommen wurde, deckte der Fisch in stehendem Wasser über die Schwimmblase 12 Teile und über die Kiemen 1 Teil des Gesamtbedarfs. Die Erklärung dafür geben folgende Versuche.

Um nachzuweisen, daß die Sauerstoffaufnahme aus dem Wasser in stehendem Wasser tatsächlich niedriger ist als in fließendem Wasser, wurde der O_2-Verbrauch eines normalen Fisches, dem die Schwimmblase belassen wurde, während der Zeitdauer von 3 Stunden geprüft, ohne daß ihm Gelegenheit gegeben wurde, atmosphärische Luft zu schnappen. Er befand sich dazu in einer vollständig mit Wasser gefüllten Flasche von einem Rauminhalt von 5.257 l. Der einzige Unterschied gegenüber den früheren Versuchen bestand also darin, daß wir den Fisch mit nicht beeinträchtigter Schwimmblase in stehendem Wasser hielten. Gelegenheit zum Luftschnappen hatte er auch in den früheren Versuchen nicht, so daß also in der verhältnismäßig kurzen Versuchs-

zeit in beiden Versuchsarten das Schwimmblasengas ohne Erneuerung neben der Kiemenatmung veratmet werden mußte. Unter diesen Bedingungen hat der Fisch einen Sauerstoffverbrauch aus dem Wasser von 4.54 g O_2/kg Körpergewicht/24 Std., dem ein solcher von 16.39 g O_2 bzw. 19.2 g O_2 früherer Versuche (Geyer-Mann 1939) gegenübersteht. Schaltete man nun einem Fisch unter den gleichen Bedingungen die Schwimmblase durch Evakuieren aus, so daß er lediglich auf Wasseratmung angewiesen war, so hatte dieser einen Verbrauch von 27.45 g O_2, was größenordnungsmäßig dem Verbrauch bei Ausschaltung der Schwimmblase in fließendem Wasser wieder entspricht. Der Unterschied im Sauerstoffverbrauch aus dem Wasser, in fließendem einerseits und stehendem andererseits, ist danach also aller Wahrscheinlichkeit nach auf die Wasserbewegung zurückzuführen, da nicht angenommen werden kann, daß die geringe Sauerstoffverminderung im Atemwasser während der kurzen Versuchszeit (3 Stunden) einen so großen Unterschied im O_2-Verbrauch hervorrufen kann, denn der O_2-Gehalt im Wasser wurde nur um $^1/_{20}$ (von 10.1 mg/l auf 9.56 mg/l) durch die Atmungstätigkeit herabgesetzt, während die Menge des aufgenommenen Sauerstoffs nur etwa $^1/_4$ der Menge betrug, die in fließendem Wasser veratmet wird (4.52 g O_2 gegenüber 16.39 bzw. 19.2 g O_2). Setzt man nämlich den O_2-Gehalt des Atemwassers auf die Hälfte (von 9.57 mg/l auf 4.25 mg/l) herab, so vermindert sich der Verbrauch an Sauerstoff aus dem Wasser auf höchstens die Hälfte (von 2.78 g O_2 auf 1.69 g O_2, siehe oben), also kann die Verminderung der Sauerstoffaufnahme aus dem Wasser nicht allein auf den schwach verminderten Sauerstoffgehalt zurückzuführen sein. Wenn der Fisch in dem letzten Versuch, in dem ihm die Schwimmblase belassen wurde, während dessen Ablaufes er keine Gelegenheit hatte, das Schwimmblasengas zu erneuern, sondern nur die vorhandenen Schwimmblasengase zu veratmen, mehr Sauerstoff aus dem Wasser aufnimmt als in dem Versuch, wo er freien Zugang zur Wasseroberfläche hatte (4.54 g O_2 gegenüber 2.78 g O_2), so hat dies seinen Grund darin, daß der Fisch infolge der allmählichen Veratmung des Schwimmblasensauerstoffs mehr zur Wasseratmung übergeht. Eine stärkere Beeinflussung versuchten wir durch die relativ kurze Versuchszeit auszuschalten.

In den früheren Versuchen (Geyer-Mann, l. c.) hatten wir die Wasseratmung allein in fließendem Wasser gemessen und durch Ausschlußexperimente auf die Luftatmung geschlossen. Hier

wurden beide Atmungsarten einer Prüfung unterzogen, aber in stehendem Wasser. Die dabei gefundenen Unterschiede sind sicher durch die Wasserbewegung bedingt. Eine endgültige Klärung der Fragen konnte nur erreicht werden dadurch, daß wir in fließendem Wasser Wasser- und Luftatmung zu gleicher Zeit zu messen versuchten.

Dazu bedienten wir uns folgender Apparatur (Abb. 1). Das Prinzip war das gleiche wie in den Versuchen in stehendem Wasser, nur erhielt das

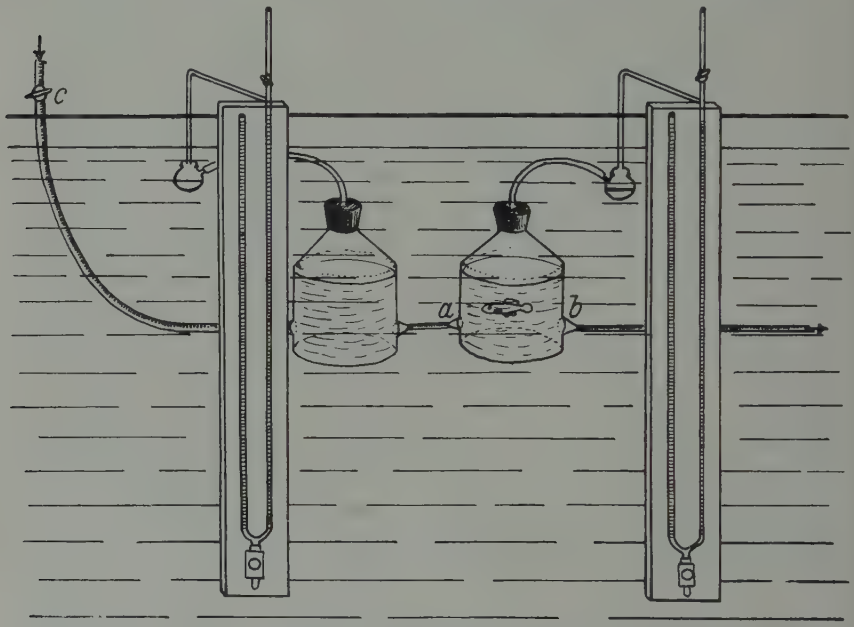


Abb. 1. Versuchsanordnung zur Messung des Sauerstoffverbrauchs von *U. lacustris* aus Luft und Wasser bei fließendem Wasser.

Versuchsgefäß außer dem Anschluß zum Manometer einen Zu- und Abfluß (Abb. 1a und b), durch die die Wassererneuerung stattfand. Die gesamte Apparatur befand sich im Wasserbad. Ein besonderes Problem war die Regulierung des Durchstromes, da sich das Wasserniveau im Versuchsgefäß auch nicht im geringsten ändern durfte, denn die Manometerflüssigkeit spricht schon auf die kleinsten Druckveränderungen an. Dies ließ sich dadurch erreichen, daß wir zwei gleiche Versuchsgefäße hintereinander schalteten, von denen eines als Kontrollgefäß diente und jedes mit einem Manometer verbunden war. Die Wassergeschwindigkeit wurde mit einer Mikrometerschraube (Abb. 1c) so eingestellt, daß ständig 1 l Wasser in jedem Versuchsgefäß sich befand. In Vorversuchen ohne Fische wurde der Wasserdurchstrom so reguliert, daß innerhalb von 2 Stunden — für die Versuche wurde später nur 1 Stunde benutzt — kein Ausschlag an beiden Manometern zu beobachten war. Bei den Versuchen befand sich der Fisch hinter dem Kon-

trollgefäß, die Temperatur betrug 15.6° C, der Anfangssauerstoffgehalt 8.98 mg/l O_2, ebenso wie bei den anderen Versuchen wurde Balatonwasser benutzt.

Der Sauerstoffverbrauch aus dem Wasser betrug hierbei 15.12 g O_2/kg Körpergewicht/24 Std. Während der ganzen Versuchszeit (1 Stunde) stieg der Fisch niemals an die Wasseroberfläche, um Luft aufzunehmen oder verbrauchtes Schwimmblasengas abzugeben. Eine Sauerstoffaufnahme aus der Luft konnte also nicht gemessen werden. Es ist jedoch kein Grund vorhanden, der die Annahme ausschließt, daß der Fisch während der Versuchszeit das in der Schwimmblase vorhandene Gas, also tatsächlich atmosphärische Luft, veratmete. Der Sauerstoffaufnahme aus dem Wasser entspricht der Sauerstoffverbrauch in fließendem Wasser, ohne daß der Fisch Gelegenheit hatte, zur Oberfläche zu kommen, so daß wir damit erwiesen zu haben glauben, daß der Unterschied in der Wasseratmung bei fließendem und stehendem Wasser tatsächlich in der Wasserbewegung liegt.

Bei der Zusammenfassung der Ergebnisse ergibt sich nachstehendes Bild:

Tabelle 1.

O_2-Verbrauch in g O_2/kg Körpergewicht/24 Std. unter verschiedenen Bedingungen.

Versuchsbedingungen	Luftatmung	Wasseratmung	Gesamtatmung
Stehendes Wasser Tag	33.40	2.78	36.18
Nacht	13.30	3.89	17.19
O_2-armes stehendes Wasser	35.70	1.69	37.39
Stehendes Wasser ohne Möglichkeit zum Luftschnappen	—	4.54	—
Stehendes Wasser mit Ausschaltung der Schwimmblase (evakuiert)	—	27.45	27.45 (?)
Fließendes Wasser und Möglichkeit zur Luftatmung	In Versuchszeit nicht meßbar	15.12	—

Aus diesen Ergebnissen lassen sich im Vergleich mit den früheren Versuchen (Geyer-Mann, l. c.) für die Atmung von *U. lacustris* folgende Schlüsse ziehen. In fließendem Wasser deckt der Fisch den größeren Teil seines Sauerstoffbedarfs — etwa $^2/_3$ — durch

Wasseratmung. Die Luftatmung ist in fließendem Wasser direkt sehr schwer zu messen, da der Fisch sehr selten an der Wasseroberfläche Luft aufnimmt. Entsprechende Versuche müßten über einen längeren Zeitraum ausgedehnt werden, um die Luftaufnahme bei dem seltenen Aufsteigen im Versuch zu erfassen. In stehendem Wasser dagegen ist die O_2-Aufnahme aus dem Wasser sehr viel geringer, dafür die Luftatmung erhöht. Wenn wir in der früheren Mitteilung aus den Ergebnissen den Schluß zogen, daß *U. lacustris* vermöge seiner Schwimmblase, die lediglich als akzessorisches Atmungsorgan funktioniert, in Gewässern mit geringem Sauerstoffgehalt, also unter ungünstigen Milieuverhältnissen, zu leben fähig ist, so erhält dieser Schluß durch die vorliegenden Versuche eine weitere Unterstützung. In stehendem Wasser, in dem die Bedingungen für das Auftreten von Sauerstoffmangel eher gegeben sind als in fließendem, überwiegt weitaus die Luftatmung. Für die Biologie von *U. lacustris* würde dies aber bedeuten, daß er in fließenden Gewässern weniger an die Oberfläche kommen wird, als in stehenden, wobei vorderhand nicht entschieden werden kann, ob ein möglicherweise vorhandener Sauerstoffmangel, Wasserbewegung oder noch andere, bisher unbekannte Faktoren das Steigen und Luftschnappen auslösen oder hemmen.

Literatur.

Geyer, F., und H. Mann, 1939, Beiträge zur Atmung der Fische. I. Die Atmung des Ungarischen Hundsfisches (Umbra lacustris Grossinger). Zool. Anz. **127**, 1939.

Khalil, F., 1938, Die Bedeutung der Schwimmblase für die Atmung der Fische. Z. vergl. Physiol. **25**, 256—282.

Leiner, M., 1938, Die Physiologie der Fischatmung. Leipzig.

Rauther, M., 1914, Über die respiratorische Schwimmblase von Umbra. Zool. Jb. Physiol. **34**, 339.

Neue westpaläarktische Stratiomyiiden (Diptera).

Von Erwin Lindner, Stuttgart.

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 25. Juli 1939.

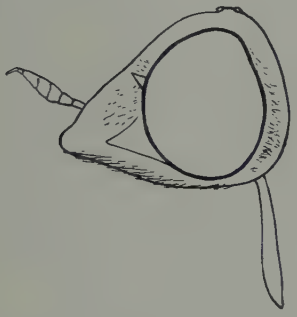
Meine Bearbeitung der paläarktischen Stratiomyiiden im Rahmen des Fliegenwerkes (E. Lindner, Die Fliegen der paläarktischen Region, 18. Stratiomyiidae, Verlag E. Schweizerbart, Stuttgart 1938) erwies sich insofern als fruchtbar, als sie Veranlassung zur Durchsicht so mancher bisher unbearbeiteter Sammlungsbestände wurde. Von Herrn Abt Leander Czerny, Kremsmünster, gingen mir noch wenig bekannte südeuropäische, besonders

spanische *Nemotelus*-Arten zu, von Herrn Dr. J. Villeneuve de Janti, Rambouillet, eine neue marokkanische Pachygastrine. Ich betrachte es als eine angenehme Pflicht, beiden Herren an dieser Stelle dafür verbindlichst zu danken, daß sie dank ihrer Aufmerksamkeit das Bekanntwerden zweier neuer westlicher Stratiomyiiden ermöglichten.

Nemotelus andalusiacus Lind. ♀.

(Abb. 1: Kopfprofil. Abb. 2: Abdomen.)

2 ♂ 3 ♀ von Horadada 15. VI. 1910 und Albatera 12. VI. 1909 (Coll. Czerny). Bei der monographischen Bearbeitung der Stratiomyiiden konnte ich nur die Beschreibung des ♂ dieser Art nach einem Exemplar von Murcia-Algezares (1894 Korb coll.) der Sammlung Berlin-Dahlem geben. Die kleine



1.

2.

Abb. 1. *Nemotelus andalusiacus* Lind. ♀. Kopfprofil. — Abb. 2. *Nemotelus andalusiacus* Lind. ♀. Abdomen.

Serie des Herrn Abt Czerny erlaubt nunmehr die Ergänzung durch die Beschreibung des ♀.

♀. Kopf schwarz. Stirn von $\frac{1}{3}$ Kopfbreite, im unteren Teil mit den beiden querliegenden gelben Dreiecken am Augenrand, die um mehr als ihre eigene Länge voneinander getrennt sind. Das kräftige Rostrum erreicht etwa $\frac{3}{4}$ des Längsdurchmessers des Auges. Die Wangen tragen einen dreieckigen gelben Fleck am Augenrand, der etwa viermal so groß wie der Stirnfleck darüber ist. Die Fühler stehen ziemlich tief; sie sind etwas länger wie das Rostrum, kräftig, mit einem kräftigen Endglied. Die Augenhinterränder sind breit und gerundet, an den Augen stark gepunktet und mit anliegender silberiger Behaarung bekleidet. Die Rüssellabellen sind etwa von der Länge der Augenhöhe. Thorax schwarz, etwas glänzend, stark gepunktet und besonders an den Seiten mit ± anliegender messingfarbener Behaarung. Der Schulterfleck und die «Seitenlinie» sind gelb, ebenso die *p*, mit Ausnahme der *f*, die nur an den Enden breit gelb, im übrigen schwarz sind.

Dasselbe gilt für t_3. Die Knie der p_3 sind breit gelb. Flügelgeäder hellgelb; r_4 vorhanden. Das Abdomen ist ziemlich charakteristisch gezeichnet (Abb. 2). Es ist breit gelb gerandet, und die Tergite 2, 3 und 4 tragen auf den Hinterrändern stehende, große, gelbe Dreiecke, die mit ihren Spitzen die Vorderränder nicht erreichen. Die Seitenränder springen an den Segmentgrenzen tief einwärts und verbinden sich wenigstens am Hinterrand des 4. Tergits mit dem Mittelfleck. Das 5. Tergit zeigt einen in der Mitte etwas breiteren Hinterrand, der mit den Seitenrändern verschmolzen ist. Der Bauch ist gelb mit dunkelbraunen Seitenflecken, die vom 3. Sternit an sich zu breiten Querbändern an den Vorderrändern verbunden haben.

6—7 mm.

Pachygaster maura sp. n. (Abb. 3: Kopfprofil.)

2 ♂ von Tagzirt, Mittlerer Atlas (Marokko) V. 1927 auf *Euphorbia resinifera*. Herr Dr. Villeneuve sandte mit 2 ♂ dieser Art, die er schon als

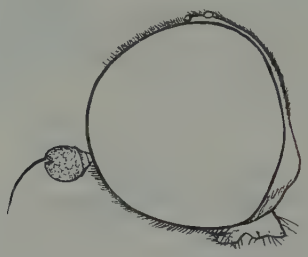


Abb. 3. *Pachygaster maura* sp. n. Kopfprofil.

Neuheit erkannt hatte. Ich fand diesen Befund bestätigt nach eingehendem Vergleich mit allen bekannten paläarktischen Arten.

Die neue Form steht am nächsten *Pachygaster Leachi* Curt. und kann mit dieser Art in das Subgenus *Praomyia* Plsk. gestellt werden.

♂. Die Kopfform ist sehr ähnlich der von *Leachi*, doch tritt bei *maura* der Augenhinterrand oben etwas mehr hervor. Der Kopf ist ganz schwarz, das Stirndreieck an den Seiten breit weiß tomentiert. Fühler rotgelb mit weißlichgelber Borste. Der Thorax ist vorn etwas weniger überhöht wie bei *Leachi*, rund, schwarz, glänzend und etwas dichter weißlichgrau behaart. Das Schildchen ist kurz, auffallend gerundet (bei *Leachi* mehr dreieckig!). Flügelgeäder wie bei dieser Art, aber die Adern in der Basalhälfte des Flügels sind mit Ausnahme der *an* alle braun, die vorderen

dunkelbraun, und in der Basalzelle liegt ein leichter grauer Schatten. Schwinger samt Stiel dunkelbraun. *p* gelblich; alle *f* dunkelbraun, mit Ausnahme des äußersten Endes. Abdomen stark gewölbt, glänzend schwarz, mit kurzer weißlicher Behaarung.

3—3.5 mm.

Type und Cotype dieser Art, sowie eine Cotype des ♀ von *Nemotelus andalusiacus* Lind. wurden dankenswerterweise der Württ. Natur.-Sammlung Stuttgart überlassen.

Die Einwirkung von Colchicin und Sexualhormonen auf den Sauerstoffverbrauch von Fischen.

Von Hans Mann.

(Aus dem Ungarischen Biologischen Forschungsinstitut, Tihany.)[1]

Eingeg. 31. Juli 1939.

Es ist das Verdienst von Dustin und seinen Schülern (Chodkowski 1937), die Bedeutung des Colchicins für die Zell- und Hormonforschung aufgedeckt zu haben. Dustin (1939) konnte feststellen, daß Colchicin dank seiner Eigenschaft die Karyokinese anzuregen und die Teilungsenergie zu befreien ein ausgezeichnetes Hilfsmittel für die verschiedenartigsten biologischen Untersuchungen darstellt, insbesondere zum Studium normaler und pathologischer Wachstumsvorgänge. Von Bastenie und Zylberszac (1938) konnten in Versuchen den «hormonellen» Einfluß von Colchicin auf Pflanzen nachweisen. Durch weitere Untersuchungen konnte Havas (1939) den Beweis der hormonartigen Wirkung von Colchicin bestätigen und auf den Synergismus dieses Alkaloids mit Hormonen hinweisen. Es erschien daher von Bedeutung, die Einwirkung vom Colchicin einmal von stoffwechselphysiologischer Seite zu untersuchen.

Ich stellte mir daher die Aufgabe, den Sauerstoffverbrauch von verschiedenen Fischen zu untersuchen, die mit Colchicin behandelt waren, im Vergleich zu solchen, die eine Zufuhr von Hormonen erhalten hatten. Wenn die Auffassung von der Ähnlichkeit der Wirkung des Colchicins und der Hormone zu Recht besteht, muß auch eine ähnliche Wirkung auf den Sauerstoffverbrauch zu beobachten sein.

Die Untersuchungen des Sauerstoffverbrauches wurden mit einer Methode ausgeführt, die des öfteren zur Messung des Verbrauches bei Fi-

[1] Mit Unterstützung des Auslandsamtes des Forschungsdienstes.

schen benutzt worden ist. Das Grundprinzip besteht darin, daß der O_2-Gehalt im Wasser nach der Methode von WINKLER gemessen wird, bevor und nachdem das Wasser das Versuchstier (den Fisch) passiert hat. Aus der Differenz zwischen den beiden Werten kann dann der Verbrauch des Tieres bezogen auf Zeit und Gewichtseinheit errechnet werden. In diesen Versuchen wurde der O_2-Verbrauch für 1 kg Körpergewicht und 24 Std. in g angegeben. Die Einzelheiten der Versuchsanordnung sind bei WOLSKY (1934) beschrieben, so daß sich ein näheres Eingehen erübrigt.

Die Versuche wurden bei 15° C Wassertemperatur angestellt, als Versuchswasser, an das die Tiere gewöhnt waren, diente Balatonwasser, dessen Wasserstoffionenkonzentration zur Zeit der Untersuchung 8.5 betrug. Der Sauerstoffgehalt des Ausgangswassers betrug in allen Versuchen 10—11.5 mg/l O_2, lag also ziemlich nahe dem Sättigungswert bei 15° C Wassertemperatur. Es wurde darauf geachtet, diese Verhältnisse in allen Versuchen gleichartig zu gestalten, um alle äußeren Faktoren, die den Sauerstoffverbrauch beeinflussen könnten, so weit wie möglich auszuschalten.

Von allen Untersuchungen wurden mehrere Parallelversuche angestellt, aus denen der Mittelwert errechnet wurde. Sämtliche Fische hatten vorher längere Zeit gehungert.

Die Behandlung der Fische.

Die Behandlung mit Colchicin mußte in verschiedener Weise vorgenommen werden. Die Bitterlinge [*Rhodeus amarus* (männliche Tiere)] wurden in Lösung von Colchicin von 0.75:1000 gesetzt und 90 Minuten darin belassen, und in der gleichen Weise wurden Plötzen [*Leuciscus rutilus* (weibliche Tiere)] behandelt; die Barsche [*Perca fluviatilis* (weibliche Tiere)] erhielten je eine Injektion interperitoneal von 1 ccm einer Colchicinlösung von 2:1000 in Leitungswasser, die nach 4 Std. noch einmal wiederholt wurde. Die Hormonzufuhr geschah bei sämtlichen Tieren durch eine interperitoneale Injektion. Es erhielten die Bitterlingsmännchen je 0.075 ccm Hormon Testisextrakt Orchitique (0.10 wirksame Substanz) (CHOAY, Paris) in physiologischer Kochsalzlösung, bei einem Gewicht von 2—3 g des einzelnen Fisches.

Den Barschen, bei denen es sich sämtlich um weibliche Individuen handelt, wurde zweimal im Abstand von 4 Std. je 1 ccm Glandobulin »Richter« Follikelhormon injiziert, so daß die verabreichte Menge an Hormonen 200 Mäuseeinheiten entsprach. Den Plötzen schließlich wurde einmal je 1 ccm Orchitique verabreicht.

Zum Vergleich wurde jedesmal ein Tier der gleichen Art und des gleichen Geschlechtes auf seinen Sauerstoffverbrauch untersucht, dem die entsprechende Menge Leitungswasser interperitoneal injiziert worden war. Zur Kontrolle schließlich dienten unbehandelte Tiere der gleichen Art.

Ergebnisse der Versuche.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in der Tabelle zusammengestellt, aus der auch die Einzelergebnisse der verschiedenen Versuche angegeben werden. Um einen Überblick

und ein Maß für die Veränderungen in der Atmung zu gewinnen, wurde der Verbrauch des normalen unbehandelten Tieres gleich hundert gesetzt und die Menge des verbrauchten O_2 in den anderen Versuchen in Prozent dieses Normalwertes angegeben. Die Untersuchungen wurden bei *Rhodeus* 24 Std. nach der Behandlung, bei *Perca* und *Leuciscus* 6—10 Std. nach der Injektion vorgenommen.

O_2-Verbrauch von Fischen nach Behandlung mit Sexualhormonen und Colchicin.

	Normal	Sexual-hormon	Colchicin	Sexual-hormon und Colchicin	NaCl
Perca . .	1.85	2.34	2.80	2.90	1.90
	(100)	(126)	(150)	(154)	
Rhodeus .	20.75	30.95	33.4	39	19.95
	(100)	(149)	(161)	(188)	
Leuciscus	2.1	—	2.50	3.33	—
	(100)		(109)	(157)	

Angaben in g O_2 pro kg Körpergewicht und 24 Std. Die eingeklammerten Zahlen geben die Steigerung in Prozent des Normalverbrauchs an.

Durch Hormone (Orchitique wie Glandubolin) allein tritt eine Steigerung des Verbrauches ein, und zwar kann sie das $1\frac{1}{4}$- bis $1\frac{1}{2}$fache des normalen Verbrauches betragen. Colchicin allein wirkt mit der Wirkung der Hormone verglichen stärker, beträgt doch der Verbrauch das $1\frac{1}{2}$fache des normalen. Bei *Leuciscus* ist allerdings die Steigerung des Verbrauchs durch Colchicin nicht so stark, doch wurden hier die Ergebnisse dadurch verwischt, daß die untersuchten Tiere stark mit Parasiten (*Ligula*) befallen waren, so daß der Verbrauch nicht als für die Colchicinwirkung typisch betrachtet werden darf.

Die stärkste Steigerung erfährt der Sauerstoffverbrauch bei den Fischen, die mit Hormonen und Colchicin behandelt worden waren. Bei *Rhodeus* wurde der Verbrauch fast auf das Doppelte erhöht, während bei *Perca* nur eine Erhöhung um einige Prozent festzustellen war; die Versuche mit *Leuciscus* lassen aus den oben dargelegten Gründen keinen Vergleich zu. Nach Ergebnissen aus Versuchen an anderen Fischarten, die noch nicht abgeschlossen sind, möchte ich annehmen, daß die Erklärung in der verschiedenen Körpergröße der untersuchten Fischarten zu suchen ist,

da, wie ich bei den Versuchen feststellen konnte, der Verbrauch bezogen auf Größeneinheit bei kleineren Fischarten stets größer war als bei größeren Arten. Es ist daher wohl anzunehmen, daß auch die kleineren Fische auf eine Beeinflussung durch äußere oder innere Faktoren in stärkerem Maße reagieren. Eine Injektion von Wasser ruft keine Veränderung im Verbrauch hervor. Vergleichen wir nun die Ergebnisse der Versuche bei den einzelnen Fischarten, so ergibt sich, daß die Wirkungen sich gegenseitig unterstützen, wodurch ein weiterer Beweis für den Synergismus von Colchicin und Hormonen mir erbracht scheint.

Zusammenfassung.

Es wurde der Sauerstoffverbrauch von Fischen untersucht, die mit Colchicin, Sexualhormonen oder beiden zusammen behandelt worden waren.

Werden Fische mit Hormonen allein behandelt, so ist eine Steigerung im O_2-Verbrauch zu verzeichnen, die ebenso oder sogar im stärkeren Maße von Colchicin allein hervorgerufen werden kann.

Colchicin und Hormone zusammen rufen die stärkste Steigerung hervor.

Literatur.

1. Bastenie, P., et S. Zylberszac, 1938, Mise en évidence de stimoulations hormonales par la méthode colchinique de Dustin. Arch. intern. med. exp. **13**, 183—203.
2. Cholkowski, K., 1937, Die karyoklastischen Gifte, ihr Einfluß auf den Organismus und ihre Bedeutung für die Pathologie. Protoplasma **28**, 297—319.
3. Dustin, A. P., 1938, Nouvelles applications des poisons caryoclasiques à la pathologie expérimentale, à l'endocrinologie et à la cancérologie. Le Sang **12**, 677—697.
4. Havas, L., 1938, Is Colchicine a »Phytahormone«? Growth **2**, 257—260.
5. — 1939, Nature (London) in Druck.
6. Wolsky, A., 1934, Sauerstoffverbrauch und Körpergewicht beim Steinkrebs (Potamobius torrentium-Schrank-Ortmann), nebst kritischen Bemerkungen über die Methoden der Bestimmung des Sauerstoffverbrauchs. Arb. biol. Forschungsinst. Tihany, **7**, 116—125.

Über die richtige Benennung des als „Hyla boans" bezeichneten südamerikanischen Laubfrosches.

Von Ernst Ahl, Zool. Museum, Berlin.

Eingeg. 29. August 1939.

Eine der häufigsten Laubfroscharten Brasiliens und Guineas ist *Hyla boans* Daudin. Anläßlich der Bearbeitung einer südamerikanischen Froschsammlung mußte ich nun feststellen, daß der Artnamen »*boans*« bereits innerhalb der Gattung *Hyla* vergeben war. Es handelt sich um »*Calamita boans*«, (Schneider, Hist. Amph., 1, 1799, p. 164), ein Synonym zu *Hyla venulosa* Laurenti. Der für die bisher als *Hyla boans* Daudin 1803 bezeichnete Art

gültige Speziesnamen ist *Hyla albopunctata* Spix 1824. Zur besseren Übersicht gebe ich noch die Synonyme der beiden in Frage stehenden Froscharten.

Hyla venulosa Laurenti 1768.

Rana venulosa, Laurenti, Syn. Rept., 1768, p. 31.
Hyla tibiatrix, Laurenti, Syn. Rept., 1768, p. 34.
Calamita boans, Schneider, Hist. Amph., 1799, 1, p. 164.
Rana meriana, Shaw., Gen. Zool. 3, 1802, p. 133, Taf. 39.
Hyla zonata, Spix, Spec. Testud. Ran. Bras., 1824, p. 41.
Hyla bufonia, Spix, Spec. Testud. Ran. Bras., 1824, p. 42, Taf. 12.
Hyla vermiculata, Duméril & Bibron, Erpét. Gén., 1841, 8, p. 563.
Hyla lichenosa, Günther, Cat. Batr. Sal. Brit. Mus., 1858, p. 104, Taf. 8, Fig. C.
Scytopis hebes, Cope, Proc. Acad. Philad. 1862, p. 354.
Hyla paenulata, Brocchi, Bull. Soc. Philom. (7) 3, 1879, p. 21.
Hyla nigropunctata, Boulenger, Cat. Batr. Sal. Brit. Mus., ed. 2, 1882, p. 366.

Hyla albopunctata Spix 1824.

Hyla boans, Daudin, Hist. Rainett., 1803, p. 31, Taf. 11 (non Schneider 1799).
Hyla albopunctata, Spix, Spec. Testud. Ran. Bras., 1824, p. 33, Taf. 6, Fig. 5.
Hyla multifasciata, Günther, Cat. Bat. Sal. Brit. Mus., 1858, p. 101, 102, 146, Taf. 8, Fig. D, d.
Hyla oxyrhina, Reinhardt & Lütken, Vid. Meddel., 13, 1862, p. 189.
Hypsiboas raniceps, Cope, Proc. Acad. Philad. 1862, p. 358.

Personal-Nachrichten.

Nachruf.

Am 1. September 1939 verstarb Regierungsrat Dr. **Woldemar von Schuckmann**, Mitglied des Reichsgesundheitsamtes, kurz nach Vollendung seines 56. Lebensjahres. Er ist auf protistologischem und zoologisch-parasitologischem Gebiete tätig gewesen. Über eine umfangreiche, während der letzten Jahre durchgeführte Untersuchung »Über Dauermodifikationen bei *Colpoda steini*« hat er noch wenige Wochen vor seinem Tode einen zusammenfassenden Bericht abgeschlossen.

Die Herren Verfasser werden im Interesse der von ihnen selbst gewünschten raschen Veröffentlichung ihrer Aufsätze gebeten, deren ***Korrekturen so bald als irgend möglich zu erledigen*** und (an den Herausgeber) zurückzuschicken, sowie aus demselben Grunde von der Zusendung eines Revisionsabzugs der Korrektur nach Möglichkeit abzusehen.

Herausgeber und Verleger
des Zoologischen Anzeigers.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoologischen Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Hamburg).

Für die Schriftleitung verantwortlich: Prof. Dr. B. Klatt, Hamburg 1.
Für die Anzeigen verantwortlich: Kurt Schuster, Leipzig. — Anzeigenpreise laut Preisliste Nr. 1.
Verlag: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig C 1, Sternwartenstrasse 8.
Druck: Ernst Hedrich Nachf. in Leipzig. I. v. W. g.